D'ANATOMIE

DESCRIPTIVE

AVEC FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

PAR

PH. C. SAPPEY

MEMBRE DE L'INSTITUT,
MEMBRE ET ANCIEN PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
PROFESSEUR HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE PARIS

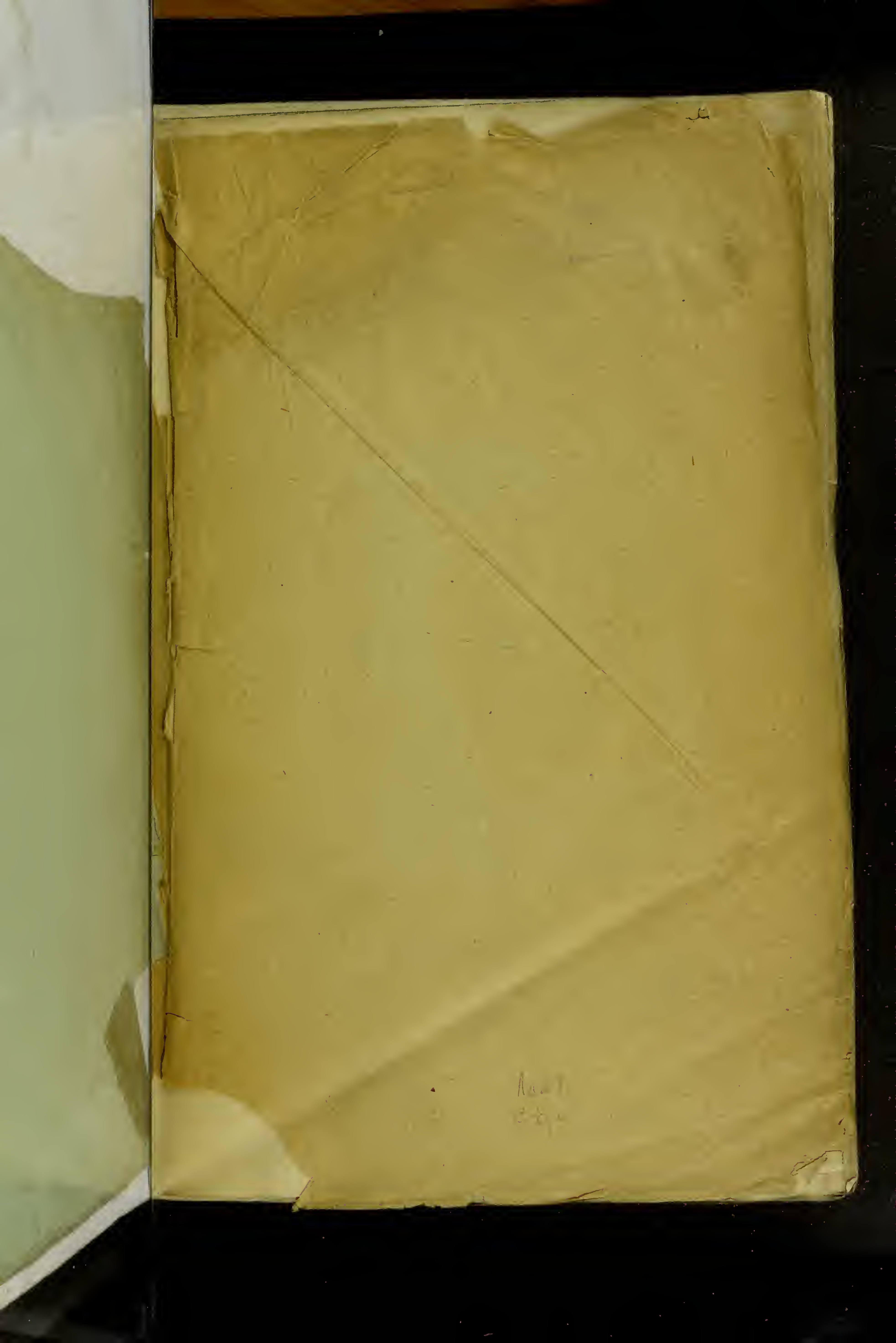
QUATRIÈME ÉDITION REVUE ET AMÉLIORÉE

TOME TROISIÈME

NÉVROLOGIE. — ORGANES DES SENS

PARIS
LECROSNIER ET BABÉ, LIBRAIRES-ÉDITEURS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1889





TRAITÉ

D'ANATOMIE

DESCRIPTIVE

III

MOTTEROZ. — Imprimeries réunies, A, rue Mignon, 2, Paris. 11101.

TRAITÉ
D'ANATOMIE
DESCRIPTIVE

AVEC FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

PAR

PH. C. SAPPEY

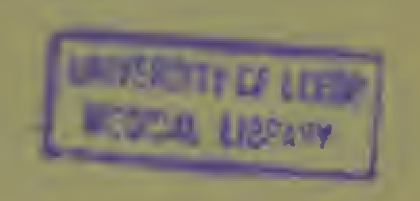
MEMBRE DE L'INSTITUT,
MEMBRE ET ANCIEN PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
PROFESSEUR HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE PARIS

QUATRIÈME ÉDITION REVUE ET AMÉLIORÉE

TOME TROISIÈME

NÉVROLOGIE — ORGANES DES SENS

PARIS
LECROSNIER ET BABÉ, LIBRAIRES-ÉDITEURS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1889


UNIVERSITY OF LEEDS
MEDICAL LIBRARY

ANATOMIE DESCRIPTIVE

NÉVROLOGIE

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'APPAREIL DE L'INNERVATION

Les organes préposés à la vie extérieure ou animale rayonnent autour d'un centre qui les domine à la fois par la position plus élevée qu'il occupe, et par l'importance de ses fonctions. Ce centre vers lequel converge tout sentiment, d'où part tout mouvement, qui envoie des rameaux à tous les organes et qui établit ainsi entre toutes les fonctions la plus parfaite harmonie, constitue l'*appareil de l'innervation*, appelé aussi *système nerveux*.

Exposer l'ensemble des faits qui se rattachent à l'étude de ce grand appareil, tel est le but que se propose la névrologie.

Ramené à son expression la plus simple, l'appareil de l'innervation se présente à nous sous la forme d'un axe médian duquel naissent les irradiations destinées à le mettre en communication avec nos divers organes. Il comprend donc dans sa constitution deux parties bien différentes :

1° Une partie centrale, qui se prolonge de la cavité du crâne dans la cavité du rachis : c'est l'*axe cérébro-spinal*, qu'on désigne aussi sous les noms de *centre nerveux* et de *système nerveux central;*

2° Une partie ramifiée, affectant la forme de cordons. Ces cordons sont les nerfs proprement dits; envisagés dans leur ensemble, ils forment le *système nerveux périphérique*.

La partie centrale, grêle et cylindrique dans tout le trajet qu'elle parcourt à l'intérieur du rachis, se termine, à son extrémité supérieure ou céphalique, par un large renflement qui en a été considéré, avec raison, comme un épanouissement, une sorte d'efflorescence.

La partie périphérique en s'irradiant par ses innombrables divisions dans tous les points de l'économie, relie chacun de ceux-ci au centre

commun. Elle joue le rôle de simple conducteur : conducteur du sentiment pour les nerfs qui convergent de la périphérie au centre, conducteur du mouvement pour ceux qui se portent du centre à la périphérie.

L'appareil de l'innervation est donc remarquable par la disposition rayonnée qu'il affecte, et par l'étroite subordination de ses parties ramifiées ou périphériques à un centre commun.

Cette disposition générale se modifie, du reste, très notablement suivant qu'on descend ou remonte la série animale. — En la descendant, on voit la partie centrale diminuer peu à peu de volume, puis disparaître dans les invertébrés. dont le système nerveux se décompose en petits départements ou *ganglions* reliés entre eux par les communications qu'ils échangent. — Plus on s'élève, au contraire, et plus aussi l'appareil de l'innervation tend à se centraliser, plus l'axe cérébro-spinal acquiert d'importance, plus son extrémité céphalique devient prédominante. En même temps que celle-ci augmente de volume, sa surface se soulève, se contourne, se couvre de plis et replis de plus en plus nombreux et de plus en plus saillants.

Ces replis ou *circonvolutions*, dont on ne trouve aucun vestige sur l'encéphale des reptiles et des oiseaux, se montrent chez la plupart des mammifères. Ils apparaissent chez les rongeurs, puis se développent progressivement en passant de ces animaux aux ruminants et aux carnassiers, de ceux-ci aux quadrumanes, et de ces derniers à l'homme, qui par le nombre et la hauteur de ses circonvolutions, c'est-à-dire par la vaste étendue de sa masse nerveuse centrale, plus encore que par le poids et le volume de celle-ci, se place à une grande hauteur au-dessus des animaux les plus rapprochés de lui par leur système nerveux.

Volume de plus en plus prépondérant, surface graduellement croissante de la masse nerveuse centrale : tels sont donc les attributs que revêt l'appareil de l'innervation en parcourant la série de ses perfectionnements dans l'échelle animale. C'est sur la réunion de ces deux attributs, portés chez lui à leur plus haut degré de développement, que repose la supériorité intellectuelle de l'homme sur tous les êtres qui l'entourent.

L'appareil de l'innervation a été divisé par Bichat en deux parties : le *système nerveux de la vie animale* et le *système nerveux de la vie organique*. Mais l'observation a démontré que les nerfs ramifiés dans les organes de la vie végétative tirent aussi leur origine du centre nerveux. Les deux systèmes nerveux ne sont donc pas indépendants, et la distinction établie par Bichat n'est plus acceptable.

Envisagé dans la série des vertébrés et plus particulièrement chez l'homme, l'appareil de l'innervation nous offre donc à considérer :

1° Le système nerveux central que nous étudierons d'abord dans son ensemble, puis dans chacune des parties qui le composent ;

2° Les nerfs de la vie animale, qui forment la plus grande partie du système nerveux périphérique ;

3° Les nerfs de la vie nutritive, collectivement désignés sous le nom de nerf *grand sympathique*, et appelés aussi nerf trisplanchnique.

I. — SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

CHAPITRE PREMIER

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Le mode de conformation de l'axe cérébro-spinal rappelle celui de la cavité dans laquelle il est logé. La partie de cet axe qui occupe le canal rachidien est allongée et arrondie : elle porte le nom de *moelle épinière*. Celle qui remplit la cavité du crâne représente un segment d'ovoïde : elle a reçu le nom d'*encéphale*.

La moelle épinière, semblable à elle-même sur tous les points de son étendue, forme évidemment un seul et même organe. — L'encéphale, sillonné par des scissures profondes, se décompose en quatre principaux segments ainsi disposés : le *cerveau*, qui occupe la partie supérieure de la cavité crânienne et qui en remplit la presque totalité ; le cervelet, situé au-dessous du cerveau, sur les fosses cérébelleuses ; l'isthme de l'encéphale, s'étendant de l'un à l'autre et obliquement couché sur la gouttière basilaire ; le bulbe rachidien, qui repose sur la partie terminale de cette gouttière, au niveau du trou occipital.

Le cerveau est subdivisé lui-même par une scissure médiane, en deux segments plus petits, qui ont reçu le nom d'*hémisphères cérébraux*. — Sur la partie inférieure et médiane du cervelet on remarque une scissure analogue, qui sépare les deux hémisphères cérébelleux. — L'isthme de l'encéphale se bifurque supérieurement pour se continuer avec les hémisphères cérébraux, et inférieurement pour se continuer avec les hémisphères cérébelleux. — Le bulbe rachidien, situé sur le prolongement de l'isthme, l'unit à la moelle épinière.

D'une structure très délicate, le système nerveux central est, parmi nos organes, celui qui se trouve le plus complètement dépourvu de tout moyen de résistance. Mais la nature a multiplié autour de lui les conditions qui pouvaient contribuer à le protéger. Dans ce but, elle l'a entouré de plusieurs enveloppes, d'autant plus résistantes qu'elles sont plus extérieures, et d'une couche de liquide au sein duquel il est comme immergé.

La plus superficielle de ses enveloppes est constituée par le crâne et le rachis qui le couvre à la manière d'un bouclier.

La seconde est une membrane fibreuse l'entourant aussi de tous côtés ; mais elle pénètre en outre dans les scissures qui séparent les diverses parties de l'encéphale, et complète ainsi leur engainement.

La troisième présente les caractères propres aux membranes séreuses, dont elle diffère cependant sous quelques rapports.

La quatrième a pour attribut distinctif son extrême vascularité : les vaisseaux qui contribuent à la former se divisent, se subdivisent en s'anastomosant, et se réduisent à une grande ténuité avant de pénétrer dans l'épaisseur des parties sous-jacentes.

Entre la tunique séreuse et la tunique vasculaire s'étale une couche de sérosité, le *liquide céphalo-rachidien*, qui entoure toute la surface de l'axe cérébro-spinal, en se prolongeant jusqu'à l'extrémité inférieure du rachis. Ce liquide, a pour destination aussi de protéger le centre nerveux : une plus grande quantité de sang pénètre-t-elle dans le crâne, il lui cède sa place en fuyant vers le rachis. Cette quantité est-elle moindre, il y a au contraire tendance au vide, et le même liquide, sollicité par cette tendance, remonte vers la cavité crânienne. Il oscille donc perpétuellement du crâne vers le rachis et du rachis vers le crâne, pour maintenir autour de l'encéphale une pression uniforme.

Composition du système nerveux central.

L'axe cérébro-spinal est composé de deux substances qui diffèrent très notablement par leur aspect, par leur consistance, par les éléments dont elles sont formées, et surtout par les attributions dévolues à chacune d'elles.

L'une de ces substances présente une couleur blanche, l'autre une couleur grise. — La première est opaque. — La seconde réduite en tranches minces devient demi-transparente ; sa coloration est d'un gris presque blanc à la surface du cerveau, et d'un brun noirâtre ou tout à fait noire sur quelques points ; entre ces deux teintes extrêmes viennent se ranger une foule de nuances intermédiaires.

La substance blanche, bien que très molle, possède un certain degré de fermeté que n'offre pas la substance grise. Cette dernière n'est pas dépourvue de toute consistance cependant, bien qu'elle ait été comparée avec raison à une sorte de pulpe.

Les deux substances ne prennent pas une part égale à la constitution du système nerveux central. La substance blanche en forme les deux tiers ou les trois quarts environ.

Leur mode de répartition est très variable. Sur la moelle épinière, la substance blanche occupe la périphérie ; elle entoure complètement la

substance grise. Sur le cerveau et le cervelet, c'est celle-ci au contraire qui s'étale à la surface. Dans l'épaisseur de l'encéphale, on les voit se mélanger sur un grand nombre de points.

A. Structure de la substance grise.

La substance grise comprend dans sa composition : 1° des cellules nerveuses qui en représentent l'élément essentiel ; 2° des tubes nerveux ; 3° une substance granuleuse qui remplit les intervalles compris entre les cellules et les tubes ; 4° des capillaires sanguins.

a. **Cellules nerveuses.** — Elles sont appelées aussi *corpuscules nerveux, cellules* et *corpuscules ganglionnaires*. Chacune de ces cellules est complète, en sorte qu'on peut leur considérer une partie contenante et une partie contenue.

La partie contenante ou périphérique est mince, homogène et d'aspect fibroïde; admise par Ch. Robin, par Stilling, par Walther, elle est niée par quelques auteurs pour lesquels les cellules nerveuses seraient des cellules nues.

La partie contenue diffère, suivant qu'on l'examine à l'état physiologique ou dans l'état cadavérique. Pendant la vie, elle revêt les caractères d'une substance hyaline, assez compacte et très réfringente. Huit ou dix heures après la mort, cette substance se coagule et devient granuleuse. Dans quelques cellules, à ces granulations de teinte pâle viennent s'ajouter des granulations pigmentaires qui se déposent autour du noyau, ou se collectent sur un point limité et qui sont parfois assez nombreuses pour remplir la cavité de la cellule.

Au centre du contenu se trouve le *noyau*, constitué par une simple vésicule sphérique à contour très net ; cette vésicule contient un liquide transparent et un nucléole, rarement deux.

Le *volume* des cellules est très variable. Leur diamètre pour quelques-unes ne dépasse pas $0^{mm},03$; pour d'autres il s'élève jusqu'à $0^{mm},12$ et $0^{mm},14$. On peut donc les diviser en grosses, moyennes et petites. Sur le même point, du reste, les trois ordres de cellules peuvent se trouver réunis; mais dans certaines régions les grosses se montrent en plus grand nombre : ailleurs ce sont au contraire les petites qui prédominent. Le noyau est en général proportionnel à leurs dimensions.

Leur *forme* ne présente pas moins de variété que le volume. Les cellules, en effet, donnent naissance à des prolongements; or leur mode de configuration est en grande partie subordonné au nombre de ceux-ci. Les unes ne possèdent qu'un seul prolongement ; d'autres en possèdent deux ou plusieurs : d'où les noms de *cellules unipolaires, bipolaires, tripolaires* et *multipolaires*, sous lesquels elles ont été distinguées.

Les cellules unipolaires sont arrondies ou piriformes; les bipolaires, allongées ou fusiformes ; les tripolaires, plus ou moins triangulaires. Les multipolaires affectent une forme étoilée.

On a cru longtemps qu'il existait en outre des cellules privées de tout prolongement, et quelques anatomistes le pensent encore. Mais l'existence de ces cellules *apolaires* est aujourd'hui justement contestée.

Les prolongements cellulaires, quelquefois assez larges à leur point de départ, ne tardent pas à se rétrécir très notablement, en sorte qu'ils ont pour caractère commun leur extrême ténuité. Quelques-uns se divisent et subdivisent dans leur trajet. Formés de la même substance que les cellules, ils participent de la mollesse et de la fragilité de celles-ci. Il est donc extrêmement difficile de les suivre. Cependant les recherches faites sur ce point ont démontré qu'ils peuvent être partagés en deux ordres. Les uns se rendent d'une cellule à une autre ; ils forment avec celles-ci, lorsqu'ils se multiplient, une sorte de réseau. Les autres vont se continuer avec les tubes nerveux dont ils constituent l'origine.

b. **Tubes nerveux.** — Les tubes nerveux ou *fibres nerveuses* se composent aussi de deux parties : d'une partie contenue et d'une partie contenante. — La partie contenue n'est autre chose qu'un prolongement des cellules; elle forme l'axe de la fibre nerveuse, d'où les noms de *cylinder axis*, de *cylindre de l'axe*, de *cylindre-axe* et de *filament axile*, qui lui ont été donnés. Ce filament est transparant, cylindrique ou un peu aplati, solide, mais très souple; il offre en général un aspect homogène, très rarement un aspect fibroïde. Fromann a vu sur toute sa longueur des stries transversales signalées aussi par M. Grandry.

La partie enveloppante des cylindraxes, dans l'état de vie, est semi-liquide, de consistance visqueuse, diaphane ; elle réfracte très fortement la lumière. Après la mort, par suite de l'action seule du refroidissement et sous l'influence de certains réactifs, comme l'alcool et les acides, elle se coagule assez rapidement de la périphérie vers le centre. En se coagulant, elle change entièrement d'aspect ; elle perd sa transparence, se brise sous la moindre pression, et ne paraît plus alors constituée que par des fragments irrégulièrement empilés et entourant le filament axile : c'est à cette partie enveloppante que s'appliquent les noms de *myéline*, de *moelle*, de *substance médullaire*.

Quelques auteurs admettent qu'à ces deux éléments des tubes nerveux s'en superpose un troisième, qui entourerait la myéline à la manière d'une gaine. Nous verrons bientôt cette gaine apparaître en effet; mais c'est seulement sur la partie périphérique du système nerveux qu'on la rencontre. Sur la moelle épinière et l'encéphale elle fait défaut :

Le cylindre d'axe et la myéline concourent pour une part à peu près égale à la formation des tubes nerveux. A leur point de départ, ceux-ci

sont exclusivement formés par le prolongement émané des cellules. Mais en s'éloignant de leur origine les cylindres d'axe s'entourent peu à peu de substance médullaire. Les deux éléments qui les composent sont loin, du reste, d'offrir la même importance ; le cylindre d'axe est l'élément essentiel ou caractéristique du tube nerveux ; la myéline semble n'avoir d'autres attributions que de l'isoler et de le protéger.

c. **Substance granulée.** — Cette substance, présente une grande analogie d'aspect avec celle que renferment les cellules nerveuses. Il semblerait donc assez rationnel de la considérer comme un élément nerveux, opinion admise en effet par Henle et Ch. Robin, mais contestée par un grand nombre d'anatomistes, qui ne voient dans cette substance qu'une variété du tissu conjonctif.

A cette substance se mêlent quelquefois des noyaux et des cellules, très petites, signalés par Ch. Robin sous le nom de *myélocytes*.

d. **Capillaires sanguins.** — La substance grise est remarquable par la multiplicité des vaisseaux sanguins qu'elle reçoit. Ces vaisseaux forment dans son épaisseur un réseau à mailles très serrées. Ce qui les caractérise plus spécialement ici, c'est la présence d'une gaine assez large, très mince, transparente, entourant chacun d'eux et contenant en outre un liquide granuleux, gaine signalée aussi par Ch. Robin, et considérée par cet auteur comme étant de nature lymphatique.

B. Structure de la substance blanche.

La substance blanche, beaucoup plus simple que la substance grise, est composée de trois éléments : de tubes nerveux, d'une substance amorphe qui soutient tous ces tubes et de capillaires sanguins.

Les tubes nerveux forment la presque totalité de la substance blanche, laquelle n'est en réalité qu'une vaste agglomération de cylindres d'axe entourés de myéline. Tous ces tubes se continuent avec ceux de la substance grise, dont ils sont le prolongement ; tous, par conséquent, tirent leur origine des cellules ganglionnaires. Leur diamètre est généralement de $0^{mm},005$ à $0^{mm},008$.

L'absence d'une gaine autour de la myéline permet de les dissocier assez facilement, mais leur communique une souplesse et une mollesse extrêmes ; les tubes des organes centraux contrastent étrangement sous ce point de vue avec ceux des cordons nerveux. — La direction qu'ils affectent les uns à l'égard des autres est très variable : sur certains points ils se juxtaposent, et restent ainsi parallèles dans une étendue plus ou moins grande de leur trajet ; sur d'autres ils s'entre-croisent et affectent, lorsqu'ils proviennent de sources très différentes, une disposition souvent très compliquée.

La substance amorphe, qui entre comme élément accessoire dans la constitution du système nerveux central, a été peu étudiée, et ne nous est encore que très imparfaitement connue.

Deux opinions très différentes partagent les anatomistes sur ce point. Un grand nombre d'observateurs pensent, avec Virchow, que cette substance interposée aux principaux faisceaux de tubes nerveux et aux tubes eux-mêmes, est une simple variété du tissu conjonctif qu'ils désignent sous le nom de *névroglie*. Pour Henle, elle serait analogue à la substance granulée de la substance grise; en la soumettant à l'action des réactifs, cet auteur a reconnu qu'elle se comporte comme cette substance et nullement comme le tissu conjonctif. Ch. Robin pense qu'elle n'est rien autre chose que cette substance elle-même, qui, dans les premiers temps de la vie, se trouve répartie presque également dans toute l'épaisseur et dans toutes les parties du centre nerveux; mais après le développement de celui-ci elle devient de plus en plus rare dans la substance médullaire, tandis qu'elle reste encore très abondante dans la substance grise.

Les capillaires sanguins, beaucoup moins nombreux dans la substance blanche que dans la substance grise, suivent, pour la plupart, la direction des tubes nerveux. Ils s'anastomosent aussi dans leur trajet et forment un réseau à mailles beaucoup plus larges.

Les capillaires de l'une et l'autre substance deviennent très fréquemment le siége d'une infiltration de granulations graisseuses, altération qui peut être considérée comme normale chez le vieillard. Lorsqu'elle dépasse ses limites ordinaires elle a pour effet de diminuer la résistance de leurs parois; et comme elle coïncide souvent avec l'hypertrophie du ventricule gauche, elle nous explique la facilité avec laquelle ils se déchirent à cet âge et la fréquence de l'apoplexie dans les dernières périodes de la vie.

C. *Attributions propres à chacune des deux substances.*

Les attributions des deux substances diffèrent très notablement. La substance grise joue le rôle actif et la substance blanche un rôle purement passif. La première est à la seconde ce que le corps charnu d'un muscle est à son tendon, ce que le corps d'une glande est à son conduit excréteur.

La substance grise préside aux sensations, à l'intelligence et à la volonté; elle préside aussi à nos mouvements; elle tient sous sa dépendance les principaux phénomènes de la circulation, de la calorification et de la nutrition. Toute atteinte portée à sa structure se traduit au dehors par quelque trouble de la pensée, du sentiment et du mouvement, ou bien par quelque désordre dans l'une des grandes fonctions de

la vie végétative. De ses altérations si variées résultent le délire, les convulsions, la démence, la paralysie générale, etc. Les éléments qui la composent ne participent pas tous, du reste, à des fonctions d'un ordre si élevé; la cellule ou corpuscule ganglionnaire en est le siège spécial; la plupart des auteurs s'accordent même pour admettre qu'elle en est le siège exclusif.

La substance blanche, ou plutôt les tubes nerveux sont de simples conducteurs qui transmettent de la périphérie au centre les impressions faites sur nos sens, et du centre à la périphérie les incitations destinées à provoquer la contraction des muscles. Les usages que remplissent ces tubes permettent donc de les diviser en sensitifs et moteurs. A ces deux ordres vient s'en ajouter un troisième, les *tubes végétatifs*, qui tiennent sous leur influence les fonctions de la vie nutritive.

CHAPITRE II

DES ENVELOPPES DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Les enveloppes membraneuses ou *méninges* sont au nombre de trois : la *dure-mère*, l'*arachnoïde* et la *pie-mère*. A la dernière se rattache l'étude du liquide *céphalo-rachidien* et des *granulations de Pacchioni*.

ARTICLE PREMIER

DURE-MÈRE

La dure-mère est la plus extérieure et la plus résistante des trois membranes qui entourent l'axe encéphalo-médullaire.

Cette membrane s'étend du crâne à l'extrémité inférieure du canal sacré. Comme le centre nerveux, elle revêt la forme d'un long cylindre surmonté d'une sphère. On peut lui considérer aussi une portion supérieure ou crânienne, et une portion inférieure ou rachidienne.

§ 1er. — Dure-mère crânienne.

Préparation. — 1° Inciser le cuir chevelu d'avant en arrière et rabattre de chaque côté les téguments, ainsi que les muscles temporaux ; 2° enlever à droite et à gauche du plan médian, à l'aide de deux traits de scie, l'un parallèle et l'autre perpendiculaire à ce plan, un segment de la voûte du crâne, de manière à laisser seulement un arc antéro-postérieur de 2 centimètres de largeur; 3° détacher ce segment, puis exciser la portion de dure-mère qui lui correspond, et enlever toute la masse encéphalique.

La dure-mère crânienne est l'enveloppe fibreuse de l'encéphale, dont elle sépare les principaux segments à l'aide de prolongements ou cloisons qui contribuent à leur former une gaine secondaire. Cette enveloppe nous offre à étudier ses deux surfaces et sa structure.

A. *Surface externe de la dure-mère crânienne.*

Elle est inégale, légèrement rugueuse et en rapport immédiat avec les parois du crâne, auxquelles elle adhère comme le périoste adhère aux os. Cette adhérence, établie par des prolongements fibreux et vasculaires, ne se montre pas également intime sur tous les points; elle est plus faible à la partie supérieure de la boîte osseuse qu'on enlève assez facilement, très solide au contraire sur la base de cette cavité dont il est impossible de la détacher par voie d'arrachement. On peut dire, d'une manière générale, que les points les plus saillants sont ceux où son adhérence devient la plus forte et les plus déprimés ceux sur lesquels elle est le moins prononcée : ainsi la dure-mère adhère étroitement à l'apophyse cristi-galli, au bord postérieur des apophyses d'Ingrassias, au bord supérieur des rochers, aux apophyses clinoïdes, mais faiblement aux fosses coronales, pariétales, occipitales, sphénoïdales, etc.

Les sutures ont été considérées à tort comme faisant exception à cette loi. C'est sur les parois latérales du crâne que les sutures sont le plus multipliées, et c'est sur ces parois aussi que la dure-mère se laisse le plus facilement décoller. Ce facile décollement nous explique pourquoi les épanchements de sang qui se forment entre les os et la dure-mère à la suite d'une contusion ou d'une fracture, ont pour siège le plus habituel la région temporale, pourquoi ils ne s'étendent jamais jusqu'à la base du crâne et pourquoi ils sont en général peu considérables, les adhérences de l'enveloppe fibreuse, alors même qu'elles sont assez faibles, suffisant cependant pour mettre obstacle à leur extension. — Ces adhérences varient du reste suivant l'âge. Elles sont moins prononcées dans l'enfance que dans l'âge adulte. Chez le vieillard, elles offrent un tel degré de solidité qu'il devient souvent fort difficile de détacher la voûte du crâne.

Indépendamment des prolongements fibreux par lesquels elle s'unit aux os, la surface externe de la dure-mère én présente d'autres plus importants, destinés aux vaisseaux et aux nerfs. Ces prolongements, en forme de gaine, adhèrent aux trous ou canaux de la base du crâne et se continuent sur la limite de ceux-ci avec le périoste; ainsi se prolonge cette membrane :

1° Sur les divisions des nerfs olfactifs, pour former à chacune un petit étui fibreux qu'on peut suivre jusqu'à la pituitaire ;

2° Sur les nerfs maxillaires supérieur et inférieur jusqu'au périoste de la fosse zygomatique ;

3° Sur les nerfs facial et acoustique, jusqu'au fond du conduit auditif interne ;

4° Sur les nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal, jusqu'à la partie inférieure du trou déchiré postérieur ;

5° Sur le nerf grand hypoglosse, jusqu'à sa sortie du conduit condyloïdien antérieur ;

6° Sur la veine jugulaire interne, sur les artères ethmoïdales antérieure et postérieure, etc.

Aux prolongements externes de la dure-mère on a aussi rattaché la gaine fibreuse du nerf optique et le périoste de l'orbite. Mais la dure-mère crânienne ne pénètre nullement dans cette cavité. — La gaine fibreuse du nerf optique et le périoste orbitaire diffèrent totalement par leur texture de la membrane qui précède. Celle-ci, ainsi que nous le verrons, est exclusivement fibreuse, très pauvre en vaisseaux et en nerfs. La gaine du nerf optique contient au contraire un très grand nombre de fibres élastiques, de vaisseaux sanguins et de divisions nerveuses. Le périoste orbitaire est composé des mêmes éléments ; il présente la même texture que celui de toutes les autres parties du squelette. L'une et l'autre diffèrent donc de la dure-mère et ne sauraient être considérées comme une dépendance de cette membrane.

B. *Surface interne de la dure-mère crânienne.*

La surface interne de la dure-mère crânienne est humide, parfaitement lisse et unie sur toute son étendue. Elle emprunte cet aspect au feuillet pariétal de l'arachnoïde qui lui adhère de la manière la plus intime et qui transforme cette enveloppe en une membrane fibro-séreuse.

De la surface interne naissent des prolongements membraneux, réciproquement perpendiculaires, affectant la forme de cloisons et destinés à séparer les unes des autres les principales parties de l'encéphale. Ces prolongements, au nombre de quatre, se présentent dans l'ordre suivant : la *faux du cerveau*, située entre les deux hémisphères cérébraux ; la *tente du cervelet*, jetée à la manière d'une voûte au-dessus de cet organe ; la *faux du cervelet*, intermédiaire aux deux hémisphères cérébelleux, et le *repli pituitaire* qui entoure le corps du même nom.

1° **Faux du cerveau.** — Médiane et verticale, cette cloison s'étend de l'apophyse crista-galli et de la crête coronale à la tente du cervelet avec laquelle elle se continue. Sa figure rappelle assez bien celle de l'instrument tranchant dont elle porte le nom. On peut lui distinguer par conséquent deux faces, deux bords, un sommet et une base.

Les *faces* tournées à droite et à gauche sont en rapport avec les hémisphères du cerveau, qu'elles séparent complètement l'un de l'autre dans leur tiers postérieur, mais très incomplètement en avant. Il n'est pas rare de remarquer sur un ou plusieurs points de leur étendue, particulièrement sur leur moitié antérieure, une insuffisance ou raréfaction des fibres qui les constituent ; de là des aspects très variés : tantôt un simple entre-croisement rétiforme, une sorte de dentelle ; tantôt une éraillure ; quelquefois une solution de continuité plus ou moins large à travers laquelle les deux hémisphères entrent en contact immédiat.

Le *bord supérieur*, convexe, parcourt successivement les gouttières

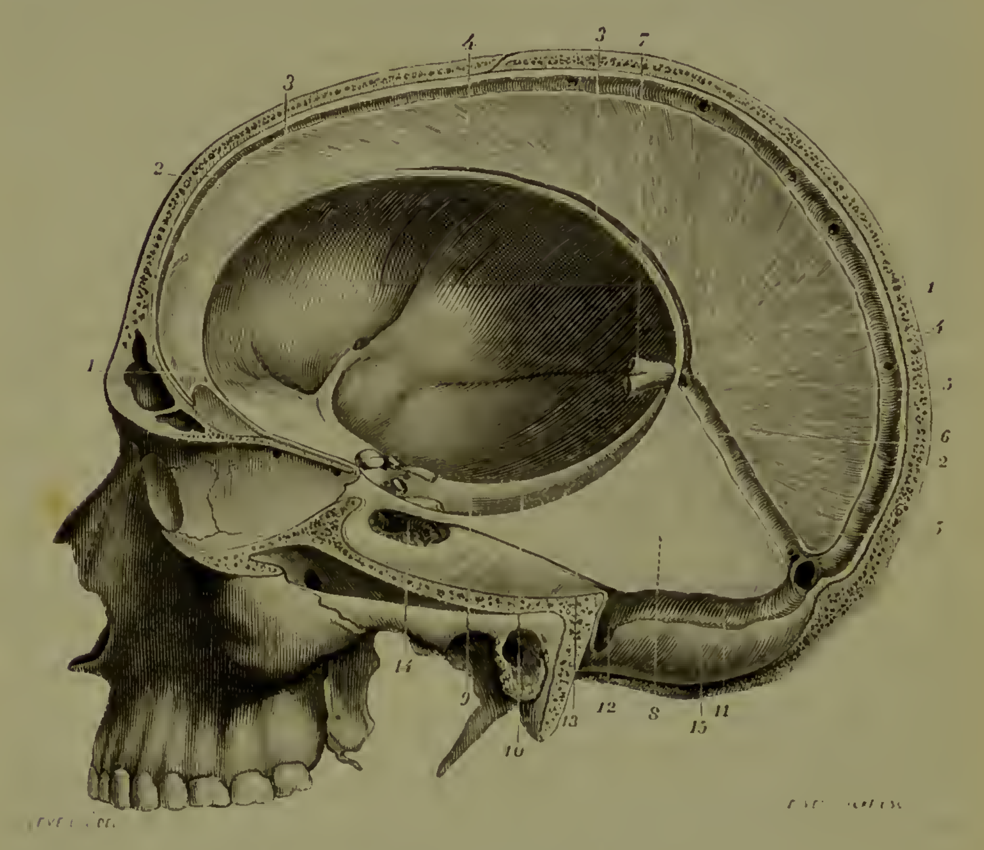


Fig. 450. — *Faux du cerveau et tente du cervelet.*

1, 1. Faux du cerveau. — 2, 2. Son bord convexe dans le dédoublement duquel est reçu le sinus longitudinal supérieur. — 3, 3. Son bord concave, étendu de l'apophyse crista-galli au sinus droit. — 4. Sinus longitudinal inférieur occupant la moitié postérieure de ce bord et allant s'ouvrir dans le sinus droit. — 5, 5. Base de la faux du cerveau se continuant avec la partie médiane de la tente du cervelet, et contenant dans son dédoublement le sinus droit. — 6. Sinus droit. — 7. Veines de Galien s'ouvrant dans ce sinus. — 8. Moitié gauche de la tente du cervelet. — 9. Moitié droite de cette tente, dont on n'aperçoit ici que le bord antérieur. — 10. Circonférence antérieure de la tente du cervelet. — 11. Partie horizontale du sinus latéral. — 12. Partie réfléchie du même sinus. — 13. Sinus pétreux supérieur. — 14. Sinus caverneux, dans lequel on entrevoit l'artère carotide interne. — 15. Partie de la dure-mère qui tapisse les fosses cérébelleuses inférieures.

frontale, pariétale et occipitale. Il renferme dans son épaisseur le sinus longitudinal supérieur.

Le *bord inférieur*, concave, mince et beaucoup plus court, répond au corps calleux qu'il touche seulement en arrière. Ce bord mesure l'espace compris entre l'apophyse crista-galli et la tente du cervelet. Il renferme dans sa moitié postérieure le sinus longitudinal inférieur.

Le *sommet* s'insère, soit exclusivement à l'apophyse crista-galli qu'il embrasse en envoyant un prolongement conoïde au trou borgne, soit à la fois à cette apophyse et à la crête coronale.

La *base* répond à la partie médiane de la tente cérébelleuse qu'elle

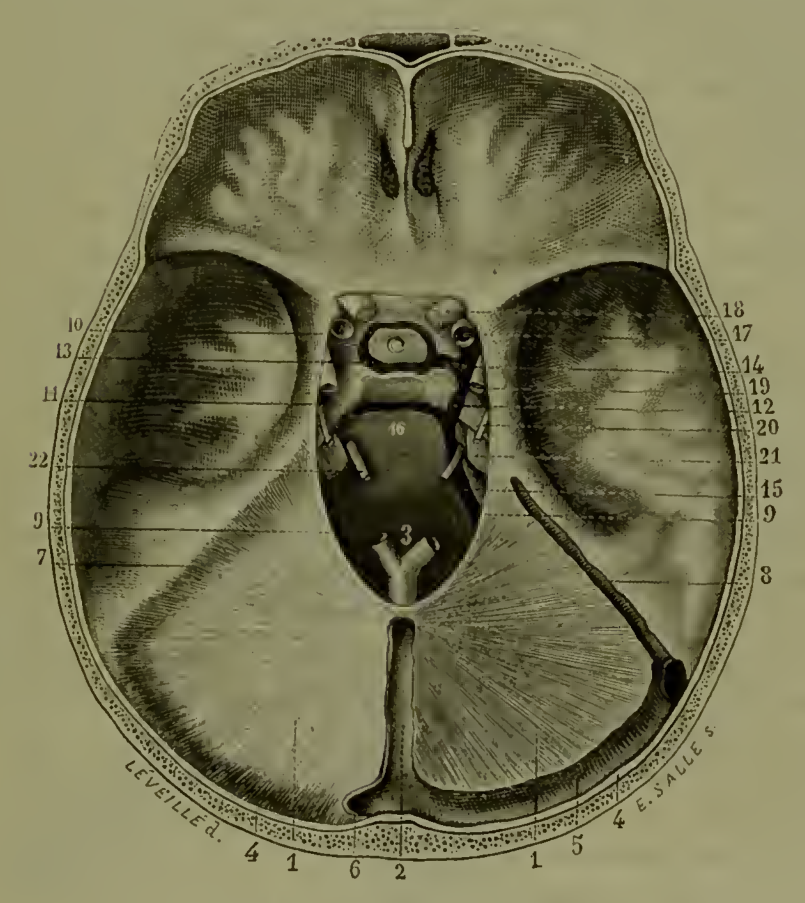


Fig. 151. — *Tente du cervelet.*

1, 1. Tente du cervelet. — 2. Sinus droit. — 3. Veines de Galien s'ouvrant dans ce sinus. — 4, 4. Partie de la circonférence postérieure qui répond aux gouttières de l'occipital. — 5. Sinus latéral gauche. — 6. Origine du sinus latéral droit. — 7. Partie de la circonférence postérieure qui s'attache au bord supérieur des rochers. — 8. Sinus pétreux supérieur. — 9, 9. Circonférence antérieure de la tente du cervelet. — 10. Son attache à l'apophyse clinoïde antérieure. — 11. Attache de la circonférence postérieure à l'apophyse clinoïde postérieure. — 12. Sinus caverneux. — 13. Sinus circulaire. — 14. Communication de ce sinus avec le sinus caverneux. — 15. Sinus pétreux inférieur. — 16. Sinus occipital antérieur. — 17. Artère carotide interne. — 18. Nerf optique. — 19. Nerf moteur oculaire commun. — 20. Nerf pathétique. — 21. Nerf trijumeau. — 22. Nerf moteur oculaire externe.

maintient soulevée et tendue. Elle n'est pas horizontale, mais très obliquement dirigée de haut en bas et d'avant en arrière. Le sinus droit la parcourt dans toute sa longueur.

La faux du cerveau a pour usages : 1° de soutenir les hémisphères cérébraux et de s'opposer à la compression qu'ils pourraient exercer l'un sur l'autre ; 2° de transformer la tente du cervelet en une membrane rigide qui, ainsi tendue, protège le cervelet à la manière d'une voûte.

2° **Tente du cervelet.** — Cette seconde cloison, située à la partie postérieure du crâne, entre le cerveau et le cervelet, n'est pas formée comme la précédente d'un seul plan. Elle se compose de deux plans latéraux obliquement ascendants, lesquels se réunissent à angle obtus sur la ligne médiane en se continuant avec la base de la faux du cerveau. La tente du cervelet se présente donc sous la forme d'un toit dont la crête descend très obliquement vers la protubérance occipitale interne, et dont les deux moitiés regardent en haut, en dehors et en arrière. Chacune de ces deux moitiés se prolonge en arrière jusqu'aux gouttières horizontales de l'occipital, en dehors jusqu'au bord supérieur des rochers, en avant jusqu'aux apophyses clinoïdes. Réunies dans leur moitié postérieure sur la ligne médiane, elles restent séparées dans leur moitié antérieure par une large échancrure parabolique. Il suit de cette disposition que la tente du cervelet peut être comparée aussi à une sorte de croissant à concavité antérieure. Ce croissant présente deux faces et deux circonférences.

La *face supérieure*, tectiforme, se continue par sa partie médiane ou anguleuse avec la base de la faux du cerveau qui constitue pour la tente du cervelet une sorte de ligament suspenseur : c'est sur cette partie médiane que repose le sinus droit. Ses parties latérales, planes et très obliquement descendantes, sont en rapport avec les hémisphères cérébraux qu'elles supportent.

La *face inférieure*, configurée à la manière d'une voûte, répond par sa partie médiane, concave, à l'éminence vermiculaire supérieure du cervelet, et par ses faces latérales, planes, aux hémisphères cérébelleux.

La *circonférence postérieure* s'insère : en arrière, à la protubérance occipitale interne et aux deux gouttières qui en partent ; en avant, au bord supérieur des rochers. Sa portion occipitale, dont l'adhérence est assez faible, longe la partie horizontale des sinus latéraux. Sa portion temporale, qui est au contraire très adhérente, renferme les sinus pétreux supérieurs.

La *circonférence antérieure*, beaucoup plus petite que la précédente, regarde par sa concavité la gouttière basilaire ; de l'opposition de ce bord concave à une surface courbe résulte un large orifice elliptique qui livre passage à la protubérance annulaire. Le grand axe de cet orifice se

dirige horizontalement d'avant en arrière: quelques anatomistes le désignent sous le nom de *trou ovale de Pacchioni*.

Le mode d'insertion des deux circonférences à leur extrémité antérieure n'est pas le même. La circonférence postérieure, arrivée au sommet du rocher, l'abandonne pour aller se fixer à l'apophyse clinoïde postérieure, en formant une sorte de pont qui transforme la dépression du sommet du rocher en un trou ovalaire; ce trou donne passage au nerf trijumeau. — La circonférence antérieure passe au-dessus de la précédente en la croisant à angle aigu, et se prolonge ensuite jusqu'à l'apophyse clinoïde antérieure à laquelle elle s'attache.

Le prolongement de la courbe postérieure comble l'espace compris entre la lame quadrilatère du sphénoïde et le sommet du rocher; il est traversé par les nerfs de la sixième paire. — Le prolongement de la

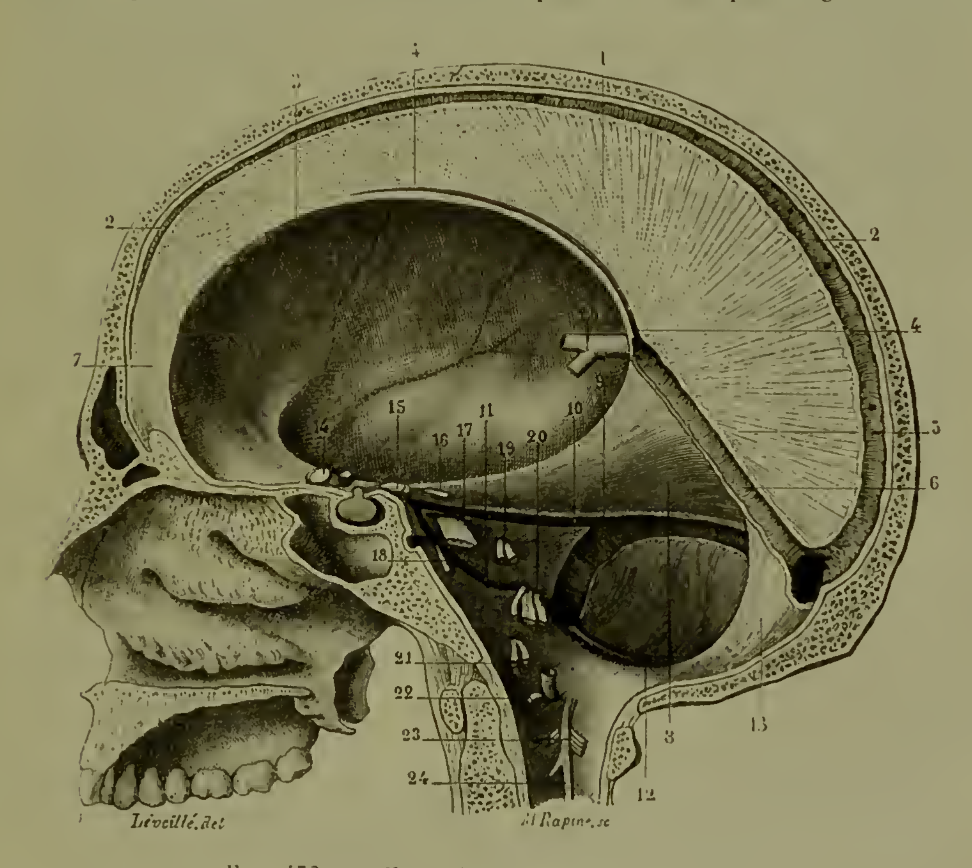


Fig. 152. — *Faux du cerveau et du cervelet.*

1. Faux du cerveau. — 2, 2. Son bord convexe, parcouru par le sinus longitudinal supérieur. — 3. Son bord concave. — 4, 4. Sinus longitudinal inférieur. — 5. Base de la faux du cerveau. — 6. Sinus droit. — 7. Sommet de la faux du cerveau. — 8. Moitié droite de la tente du cervelet vue par sa face inférieure. — 9. Sinus latéral droit. — 10. Sinus pétreux supérieur. — 11. Sinus pétreux inférieur. — 12. Sinus occipital postérieur. — 13. Faux du cervelet. — 14. Nerf optique. — 15. Nerf moteur oculaire commun. — 16. Nerf pathétique. — 17. Nerf trijumeau. — 18. Nerf moteur oculaire externe. — 19. Nerfs facial et acoustique. — 20. Nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal. — 21. Nerf hypoglosse. — 22. Première paire cervicale. — 23. Seconde paire cervicale. — 24. Extrémité supérieure du ligament dentelé.

courbe antérieure comble l'espace compris entre le sommet du rocher et la base de l'apophyse d'Ingrassias; il constitue la paroi externe des sinus caverneux, dans laquelle cheminent la troisième, la quatrième et la sixième paire de nerfs, plus la branche ophthalmique de la cinquième.

Usage. — Supporter la partie postérieure des hémisphères du cerveau, et soustraire par conséquent le cervelet à la compression que ces organes pourraient exercer sur lui, tel est l'usage de la tente cérébelleuse.

3° **Faux du cervelet.** — Médiane et verticale, comme celle du cerveau, et assez semblable à celle-ci, mais beaucoup plus petite. Très souvent la faux du cervelet est constituée par un simple faisceau conoïde et curviligne, à base supérieure. — Ses *faces* planes et unies sont en rapport avec les hémisphères cérébelleux qu'elles séparent.

Son *bord postérieur*, convexe, adhère à la crête occipitale interne. L'*antérieur*, concave et mousse, répond au lobe médian du cervelet.

Sa *base*, tournée en haut, se confond avec la partie médiane de la tente cérébelleuse, au voisinage du pressoir d'Hérophile.

Son *sommet* se bifurque pour se perdre sur le pourtour du trou occipital. — Comme la faux du cerveau, celle du cervelet a pour usage de compléter l'engainement des deux hémisphères qu'elle sépare.

4° **Repli pituitaire.** — En abandonnant la lame quadrilatère du sphénoïde, la dure-mère se dédouble. — Son feuillet superficiel passe au-dessus du corps pituitaire et se porte vers la gouttière des nerfs optiques; il est perforé à son centre pour donner passage à la tige pituitaire. — Son feuillet profond contourne la selle turcique à la manière d'une lame périostique, puis se réunit en avant au précédent. Le corps pituitaire logé entre ces deux feuillets se trouve donc entouré d'une enveloppe à peu près complète.

De la séparation de ces feuillets en avant et en arrière du corps pituitaire résultent deux sinus transversalement dirigés qui s'ouvrent dans chacun des sinus caverneux par un orifice commun : ainsi réunis ces deux sinus prennent le nom de sinus circulaire.

L'enveloppe que la dure-mère fournit au corps pituitaire a pour attributions de le fixer dans la place qu'il occupe, de protéger le pédicule grêle et délicat auquel il est comme suspendu, et d'établir une libre communication entre les deux sinus caverneux.

C. *Texture de la dure-mère crânienne.*

La dure-mère crânienne est constituée par des faisceaux fibreux dans la trame desquels cheminent des vaisseaux et des nerfs.

a. **Faisceaux fibreux.** — Les faisceaux et fascicules dont se compose cette membrane s'entre-croisent dans tous les sens. Sur quelques points

cependant ils sont disposés par plans qui se superposent et circonscrivent des mailles quadrilatères plus ou moins régulières et très serrées : ainsi, dans la région fronto-pariétale, la plupart des faisceaux superficiels forment un plan antéro-postérieur, et les profonds un plan dirigé transversalement. Cette disposition conduisit Massa, en 1560, à admettre dans la dure-mère la présence de deux feuillets : l'un, externe ou périostique, dont l'étendue superficielle correspond exactement à celle des parois du crâne ; l'autre, interne, qui se séparerait du précédent, d'une part au niveau des sinus, de l'autre au niveau de chacun des prolongements qui cloisonnent la cavité crânienne. De là le nom de *replis* imposés à ces prolongements, parce qu'on supposait que le feuillet interne, en s'écartant de l'externe, s'adosse à lui-même pour les constituer.

La distinction de ces deux feuillets était ingénieuse et avait surtout pour avantage de faciliter l'intelligence des principaux détails qu'embrasse la description de la dure-mère ; aussi fut-elle généralement adoptée. Slevogt et Bourgelat lui donnèrent une nouvelle importance en avançant qu'ils étaient parvenus à la réaliser anatomiquement, le premier chez le fœtus, et le second chez le cheval. Sabatier ajouta que les deux feuillets se voient assez bien sur le bord d'un lambeau dont on presse les deux lames entre les doigts en les faisant glisser l'une sur l'autre.

L'existence de ces lames et la possibilité de les séparer sembleraient donc démontrées. Il n'en est rien cependant : nulle part on n'observe deux feuillets simplement superposés ; partout où se rencontrent deux ou plusieurs plans, on voit un certain nombre de fibres passer du plan superficiel au plan profond, et réciproquement, en sorte qu'on ne parvient jamais à séparer la dure-mère en deux lames dans une certaine étendue sans diviser un nombre de fibres plus ou moins considérable. Aussi les anatomistes qui ont tenté cette séparation sont-ils parvenus à des résultats différents. Plusieurs ont admis trois feuillets ; Verheyen en admet quatre, et Pauli dit en avoir observé cinq.

Galien avait déjà remarqué que les prolongements de la dure-mère sont constitués par toute son épaisseur, et qu'elle n'est nullement séparable en deux lames ; cette opinion, adoptée d'abord par Colombo et plus tard par Fallope, a été surtout défendue par Haller ; contrôlée le scalpel à la main, elle est incontestable.

b. **Artères**. — Extrêmement grêles pour la plupart, elles peuvent être distinguées en latérales et médianes. Les latérales se partagent en antérieures, moyennes et postérieures.

Les latérales antérieures proviennent des deux branches ethmoïdales de l'ophthalmique. Elles se distribuent à cette partie de la dure-mère qui recouvre la lame criblée de l'ethmoïde et les bosses orbitaires.

Les latérales moyennes tirent leur origine : 1° de la maxillaire interne,

qui donne à l'enveloppe fibreuse de l'encéphale une branche considérable, la *sphéno-épineuse* ou *méningée moyenne*, et un rameau qui pénètre dans la fosse moyenne et latérale du crâne par le trou ovale; 2° du tronc de la carotide interne, qui fournit de nombreux ramuscules aux parois du sinus caverneux et au repli pituitaire.

Les latérales postérieures sont de très petites divisions qui naissent soit de la pharyngienne inférieure, dont l'un des ramuscules terminaux pénètre dans les fosses cérébelleuses par le trou déchiré postérieur, soit de l'artère vertébrale à son entrée dans le crâne.

Les artères médianes vont se répandre dans la faux du cerveau et la tente du cervelet. — Les premières, rares et grêles, partent des ramifications terminales de la carotide interne, au niveau du bord supérieur des hémisphères cérébraux; elles cheminent de haut en bas dans la faux du cerveau. — Les secondes, émanées des cérébelleuses supérieures, pénètrent dans la tente du cervelet par sa circonférence.

Toutes ces divisions artérielles occupent l'épaisseur de la dure-mère, mais sont très rapprochées de sa face externe, sur laquelle l'artère méningée moyenne fait saillie dans la plus grande partie de son étendue. Toutes ont encore pour attribut commun de ne lui abandonner, en général, que de simple capillaires. Leurs principales divisions vont se distribuer dans le diploé des os du crâne. Elles sont essentiellement destinées à l'enveloppe osseuse de l'encéphale. Cette destination nous explique le contraste qu'on observe entre la vascularité des portions pariétales de cette membrane et celle des prolongements qui cloisonnent sa cavité, les premières étant parcourues, non seulement par leurs vaisseaux propres, mais aussi par ceux qui vont se distribuer aux os, les seconds ne possédant que les rares ramuscules qui leur appartiennent.

La dure-mère crânienne est beaucoup moins vasculaire que les ligaments, les tendons, et les aponévroses des membres. Entres toutes les dépendances du système fibreux, il n'en est en réalité aucune qui soit plus pauvre en vaisseaux. Lorsqu'on l'examine au microscope, on reste frappé de l'extrême rareté des capillaires qui la parcourent.

c. **Veines**. — Les veines de la dure-mère se distinguent en deux ordres. — Les principales suivent le trajet des artères; elles sont en général uniques, quelquefois doubles; ainsi, l'artère méningée moyenne est constamment accompagnée de deux veines que Mascagni avait déjà vues et qu'il a représentées. Ces veines offrent un calibre à peu près égal dans toute leur longueur; elles s'ouvrent en haut dans le sinus longitudinal supérieur, en bas dans le plexus veineux ptérygoïdien, en sorte qu'elles jouent le rôle d'une double anastomose. — Les autres marchent solitairement; elles vont se terminer dans les sinus de la dure-mère. Presque toutes sont du reste de simples veinules, d'un très petit calibre.

d. **Vaisseaux lymphatiques.** — Ils ont été signalés par Mascagni, qui déclare en avoir observé deux sur le trajet de l'artère sphéno-épineuse, et qui les a fait représenter dans son atlas, sans faire connaître leur terminaison. Mais ces vaisseaux sont de simples ramuscules veineux.

Après avoir attentivement exploré la dure-mère sur toute l'étendue de sa surface interne, sans en rencontrer aucune trace, j'ai dû conclure qu'elle en est entièrement privée.

e. **Nerfs.** — Les nerfs, peu nombreux, se montrent sur certains points seulement. Je les distinguerai en antérieurs, moyens et postérieurs.

Les antérieurs, signalés par M. Froment en 1846, naissent du filet ethmoïdal du rameau nasal de la branche ophthalmique de Willis. Ils sont au nombre de deux. Le premier, plus gros, se perd dans cette partie de la dure-mère qui répond au trou borgne. Le second traverse la paroi postérieure des sinus frontaux pour aller se ramifier dans la muqueuse qui les tapisse. La distribution de ces nerfs méningiens antérieurs est donc extrêmement limitée. Toute la partie de la dure-mère qui revêt les bosses orbitaires et toute celle qui recouvre la face postérieure du frontal sont complètement privées de ramifications nerveuses.

Les moyens sont les plus volumineux. Ils accompagnent l'artère méningée qu'ils enlacent de leurs anastomoses. Mais les auteurs ne sont pas d'accord sur leur point de départ. Cruveilhier et M. Froment les font naître du ganglion de Gasser, et plus particulièrement de sa branche inférieure. Quelques anatomistes avancent qu'ils proviennent en partie du trijumeau et en partie du grand sympathique. Pour reconnaître leur véritable origine, il importait de les étudier comparativement sur l'artère sphéno-épineuse avant et après son entrée dans le crâne. Or, en procédant à cette comparaison, j'ai constaté que l'artère, avant son entrée dans le crâne, est entourée d'un plexus nerveux parfaitement semblable à celui qu'on observe sur sa partie méningienne. Les nerfs moyens de la dure-mère sont donc le prolongement du plexus qui enlace l'artère méningée moyenne avant son entrée dans le crâne, lequel est lui-même une dépendance du plexus beaucoup plus important qui embrasse l'artère maxillaire interne.

Les filets constituant ce plexus se divisent comme l'artère pour suivre ses principales branches ; ils deviennent de plus en plus grêles, mais restent toujours accolés aux divisions artérielles. Les tubes dont ils sont composés présentent pour la plupart un moyen calibre et restent très manifestes jusqu'à la partie moyenne du pariétal. Parvenus à cette hauteur, ils se dépouillent de leur myéline, et deviennent alors d'une telle ténuité qu'on ne peut les suivre jusqu'au sinus longitudinal supérieur.

Les nerfs postérieurs de la dure-mère, signalés et représentés par Arnold, naissent de la branche ophthalmique de Willis avant son entrée

dans l'orbite. Au nombre de deux, l'un droit et l'autre gauche, ils croisent à leur origine le nerf pathétique qui leur est accolé, ce qui a d'abord fait supposer qu'ils provenaient de celui-ci. Ces nerfs cheminent ensuite d'avant en arrière dans l'épaisseur de la tente du cervelet, où ils se partagent en rameaux internes et rameaux externes. — Les rameaux internes s'inclinent vers le sinus droit, où ils se terminent pour la plupart. Quelques divisions très grêles remontent sur la partie correspondante de la faux du cerveau, à une hauteur de 3 ou 4 centimètres, puis disparaissent. J'ai vu une de ces divisions se porter vers les veines de Galien, sur lesquelles elle se prolongeait. — Les rameaux externes s'étendent jusqu'aux sinus latéraux, et se perdent sur leurs parois.

Indépendamment de ces nerfs postérieurs destinés à la tente du cervelet, il en existerait aussi sur cette partie de la dure-mère qui revêt les fosses cérébelleuses inférieures. Ils naîtraient, selon Luschka et Budinger, d'un filament fort grêle dépendant de l'hypoglosse.

Les divers éléments dont se compose la dure-mère crânienne nous étant connus, nous pouvons aborder une question qui est encore un sujet de controverse parmi les anatomistes et les chirurgiens. Cette membrane peut-elle être considérée comme une sorte de périoste ? Presque tous les auteurs répondent par l'affirmative. Mais l'anatomie et la chirurgie s'accordent pour protester contre une semblable opinion.

L'anatomie nous montre, en effet, que la dure-mère crânienne ne présente aucun des attributs essentiels du périoste. — Celui-ci est composé en égale proportion de fibres de tissu conjonctif et des fibres élastiques ; l'enveloppe fibreuse de l'encéphale est exclusivement formée par les premières. — Le périoste est de toutes les membranes fibreuses la plus riche en vaisseaux ; la dure-mère est au contraire la moins vasculaire. — L'un possède une foule de nerfs qui constituent sur toute son étendue des plexus à mailles serrées ; l'autre ne présente des nerfs que sur quelques points très limités. — Le mode de constitution des deux membranes est donc très différent.

Que nous enseigne la chirurgie ? Elle nous apprend que lorsqu'une partie des parois du crâne a été détachée par une cause quelconque, cette perte de substance n'est pas comblée par du tissu osseux, mais uniquement par du tissu fibreux ; c'est ce qui a lieu après l'application d'une couronne de trépan chez l'homme ou sur les animaux, à la suite des fractures avec esquilles, ou d'une nécrose plus ou moins étendue. Les simples solutions de continuité peuvent se consolider, il est vrai ; mais alors c'est le diploé qui fait tous les frais du travail de consolidation ; la dure-mère n'y prend aucune part ; c'est pourquoi on ne voit jamais se produire sur la face interne du crâne la saillie qui accompagne ailleurs la formation du cal provisoire.

La chirurgie et l'anatomie nous démontrent donc que ces deux mem-

branes fibreuses ne diffèrent pas moins par leurs propriétés que par leur organisation, d'où nous pouvons conclure, en définitive, que la dure-mère crânienne ne saurait être assimilée au périoste.

La dure-mère crânienne remplit trois usages principaux et très différents, mais qui ont pour résultat commun de protéger l'encéphale en mettant cet organe à l'abri de toute compression. Elle le protège : 1° par ses cloisons, en séparant les unes des autres les différentes parties qui le composent ; 2° par ses sinus, qui constituent pour la circulation en retour des canaux à parois inextensibles ; 3° par son feuillet endothélial, qui contribue à former la cavité de l'arachnoïde, c'est-à-dire à isoler le feuillet viscéral de cette séreuse, lequel, ainsi isolé, peut se soulever et s'abaisser tour à tour, suivant que le liquide céphalo-rachidien remonte vers le crâne ou reflue vers le rachis.

§ 2. — Dure-mère rachidienne.

Préparation. — 1° Détacher des gouttières vertébrales, sur toute leur longueur, les muscles qui s'y insèrent ;

2° Diviser de chaque côté les lames des vertèbres, à leur union avec les apophyses articulaires, en faisant usage : soit du rachitome tranchant, sorte de lame quadrilatère à dos concave se prolongeant sous forme de manche, et assez épais pour supporter le choc d'un marteau ordinaire ; soit, ce qui est préférable, d'un rachitome à scie ; soit enfin, à défaut de cet instrument, d'une scie anatomique ou d'une scie à amputation. De ces trois procédés, le premier est sûr, mais long et laborieux. Le second est beaucoup plus expéditif et donne une coupe très régulière ; il exige seulement un bon instrument et un peu d'habitude. Le troisième, comme le premier, est d'une exécution un peu lente ; en l'employant, on est plus exposé à léser la dure-mère et la moelle épinière : néanmoins il est fréquemment mis en usage dans les salles de dissection, et en général avec succès ;

3° Le canal rachidien étant ouvert, enlever la graisse et les veines qui recouvrent la dure-mère, puis isoler d'un côté toute la série des gaines qui entourent les nerfs spinaux en se portant vers les trous de conjugaison ;

4° Enlever ces gaines du côté opposé pour mettre en évidence les prolongements qui unissent la dure-mère au ligament vertébral commun postérieur ;

5° Enfin inciser cette enveloppe en arrière sur sa longueur pour l'étudier dans ses rapports avec la moelle épinière.

La dure-mère rachidienne, enveloppe fibreuse de la moelle épinière, se prolonge, à la manière d'une gaine, du pourtour du trou occipital à l'extrémité inférieure du canal sacré et s'étend par conséquent bien au delà des limites de l'axe cérébro-spinal.

Sa *forme* est cylindrique. Cependant cette gaine n'offre pas une capacité égale sur tous les points de sa longueur. Elle se dilate au niveau des lombes, atteint son plus grand diamètre au-dessus du canal sacré, et se termine en se rétrécissant comme ce canal.

Sa *capacité* est moins grande que celle du canal rachidien, et plus

considérable que le volume de la moelle épinière. Le diamètre de la moelle mesure la moitié environ de celui du canal. Entre la moelle, située au centre du canal et les parois de ce dernier il existe donc un intervalle : la dure-mère le partage en deux espaces à peu près égaux.

a. **Surfaces.** — La surface externe de l'enveloppe fibreuse de la moelle épinière ne présente en arrière aucune connexion avec le canal rachidien, dont la séparent une graisse molle, presque diffluente, et les veines intrarachidiennes postérieures. — En avant, cette surface adhère au ligament vertébral commun antérieur par des prolongements filamenteux qui se portent obliquement de celui-ci vers sa partie médiane. Ces prolongements cellulo-fibreux sont rares et faibles dans la région dorsale où l'on n'en trouve souvent aucune trace ; plus nombreux et plus résistants dans la région cervicale, et surtout dans la région lombaire où ils se montrent d'autant plus longs qu'ils deviennent plus inférieurs. — Sur les côtés, la dure-mère fournit aux nerfs spinaux autant de gaines qui les accompagnent jusqu'à leur sortie des trous de conjugaison.

La surface interne de la dure-mère présente dans le rachis comme dans le crâne un aspect poli et humide dû aussi à la couche endothéliale qui la recouvre. En avant et en arrière, elle est unie à l'enveloppe immédiate de la moelle, par des filaments cellulo-fibreux, très grêles, d'une longueur de 3 à 4 millimètres, transparents, résistants et assez nombreux, tous entourés par un prolongement du feuillet endothélial de l'arachnoïde. Sur les côtés, elle est unie à la pie-mère spinale par les ligaments dentelés ; entre les dents de ces ligaments on remarque au niveau de chaque paire rachidienne deux orifices séparés par une sorte de pont vertical ; ils livrent passage, l'un au faisceau des racines postérieures, l'autre au faisceau des racines antérieures.

b. **Extrémités.** — Supérieurement la dure-mère rachidienne se continue avec la dure-mère crânienne, sur le pourtour occipital, auquel l'une et l'autre adhèrent étroitement. Au-dessous de cet orifice elle est traversée de chaque côté par l'artère vertébrale, et s'unit en arrière au feuillet profond du ligament occipito-atloïdien postérieur.

Son extrémité inférieure entoure les cordons nerveux qui forment la *queue de cheval*, cordons dont elle reste séparée par un large espace que remplit le liquide céphalo-rachidien. En parcourant le canal sacré elle se rétrécit, sans contracter aucune adhérence avec ses parois, et se termine en cul-de-sac au niveau de la base du coccyx.

c. **Structure.** — La dure-mère rachidienne diffère par sa structure de la dure-mère crânienne. Elle n'est pas constituée exclusivement par des fibres de tissu conjonctif. A celles-ci se mêlent des fibres élastiques en si grand nombre que la dure-mère spinale semble en être exclusivement composée.

Ses artères proviennent : au cou, des branches spinales des vertébrales ; au dos, des branches postérieures des intercostales; inférieurement, des lombaires et des sacrées latérales. Elles se montrent plus déliées encore et plus espacées que celles de la portion crânienne. L'enveloppe fibreuse de la moelle est donc moins vasculaire que celle de l'encéphale, qui l'est cependant très peu. Ses vaisseaux sanguins sont représentés surtout par de gros capillaires très clairsemés.

On n'observe dans cette enveloppe aucun vestige de vaisseaux lymphatiques. Je serais tenté d'ajouter qu'elle ne présente également aucune trace de filets nerveux; telle est, du moins, la conclusion de toutes mes recherches, et de celles de Purkinje et de Kolliker. Mais Rudinger dit avoir vu des nerfs dont les uns étaient accolés aux vaisseaux artériels, tandis que les autres suivaient un trajet tout à fait indépendant. Je viens de reprendre leur étude sur la dure-mère rachidienne du cheval et du bœuf. Les résultats en sont encore négatifs.

En comparant les deux portions de la dure-mère on constate, en résumé, que l'inférieure diffère de la supérieure par son élasticité, par sa vascularité moindre, et peut-être aussi par l'absence de tubes nerveux.

d. **Usages.** — La dure-mère rachidienne protège la moelle épinière en l'immobilisant au centre de son canal osseux. Cette fixité est réalisée, d'une part par les prolongements qui s'étendent de la périphérie de la moelle à la surface interne de la dure-mère, de l'autre par ceux qui se portent de la surface externe de celle-ci vers les parois du canal osseux. Ainsi immobilisée, la moelle épinière occupe le centre de son étui fibreux, de même que celui-ci occupe le centre du canal rachidien. Elle peut donc se prêter sans danger à tous les mouvements de flexion et d'extension du rachis. Si pendant ces mouvements elle se rapproche un peu de l'une des parois osseuses, le liquide qui l'entoure se déplace aussitôt, et toute tendance à la compression se trouve annulée.

ARTICLE II

ARACHNOÏDE

L'arachnoïde, intermédiaire à la dure-mère et à la pie-mère, est une membrane séreuse, c'est-à-dire un sac sans ouverture, qui recouvre tout le système nerveux central, sans le contenir dans sa cavité. Cette séreuse, conformée sur le même type que toutes les autres, se distingue de celles-ci cependant par quelques attributs qui lui sont propres. Elle en diffère par sa ténuité plus grande qui l'a fait comparer par les anciens à une toile d'araignée (ἀράχνη, toile d'araignée, εἶδος, ressemblance), et

par sa transparence si parfaite qu'on ne l'aperçoit que lorsqu'elle a été préalablement soulevée et tendue.

Mais l'arachnoïde diffère surtout des autres séreuses par ses connexions; tandis que la plèvre, le péricarde, le péritoine, etc., sont unis de la manière la plus intime au poumon, au cœur, aux viscères abdominaux, la séreuse encéphalo-médullaire adhère à peine à l'organe qu'elle entoure. Elle occupe donc parmi les membranes de cet ordre une place à part.

On considère aussi à l'arachnoïde une portion crânienne ou encéphalique et une portion rachidienne ou spinale.

§ 1er. — Arachnoïde cranienne.

L'arachnoïde crânienne se déploie autour de l'encéphale, à la manière d'une sphère creuse, dont les deux parois juxtaposées se prolongeraient sur les irradiations qui en partent ou qui s'y rendent. De ces deux parois l'une répond à la pie-mère, c'est le *feuillet viscéral;* l'autre s'applique à la dure-mère, c'est le *feuillet pariétal.*

A. **Feuillet viscéral.** — Ce feuillet présente dans sa disposition des caractères qui sont communs à toutes les parties qui le composent, et d'autres qui sont propres à quelques-unes d'entre elles.

a. *Caractères communs.* — Les diverses dépendances du feuillet viscéral ont pour caractères communs : 1° d'être séparés de la pie-mère par le liquide céphalo-rachidien ; cependant elles ne sont pas sans connexions avec cette membrane; mais elles ne lui adhèrent que par un tissu conjonctif très lâche, et sur quelques points, particulièrement sur la partie inférieure du cerveau, par des filaments cellulo-fibreux; 2° lorsque ce feuillet s'étend d'une circonvolution à une autre, il passe à la manière d'un pont sur le sillon qui les sépare et transforme celui-ci en un canal prismatique et triangulaire; autant d'anfractuosités, par conséquent, autant de canaux prismatiques et sinueux que remplit le liquide céphalo-rachidien : tous ces canaux convergent de haut en bas pour se jeter dans quelques principaux affluents qui vont eux-mêmes s'ouvrir dans un lac ou réservoir central; 3° sur la ligne médiane, le feuillet viscéral contribue à former avec les parties qu'il recouvre, non plus de simples canaux, mais des cavités irrégulières, plus ou moins larges, remplies du même liquide, et dans lesquelles viennent se jeter tous les affluents précédents. On peut désigner ces cavités, avec Magendie, sous le nom de *confluents.* Ceux-ci, au nombre de quatre, se distinguent en supérieurs et inférieurs.

Les premiers, ou supérieurs, se voient, l'un au-devant du corps calleux, l'autre immédiatement en arrière. — Les seconds répondent, l'an-

térieur à la partie centrale de la base de l'encéphale, le postérieur au bulbe rachidien et à la partie correspondante du cervelet.

Les confluents supérieurs se déversent dans le confluent antéro-inférieur ou central qui communique avec le postéro-inférieur, lequel se trouve lui-même en communication, d'une part avec les cavités ventriculaires, de l'autre avec l'espace sous-arachnoïdien de la moelle épinière.

b. *Caractères propres.* — Ces faits généraux connus, suivons maintenant le feuillet viscéral dans son trajet, en procédant de haut en bas. Cette étude nous permettra de passer en revue toutes les particularités qui se rattachent à sa disposition.

Sur la surface externe des hémisphères cérébraux, l'arachnoïde se comporte à peu près comme la partie correspondante de la dure-mère. Elle s'étend de leur extrémité antérieure à la postérieure, et de leur bord supérieur à l'inférieur, sans former aucun repli, recouvrant toutes les circonvolutions, transformant toutes les anfractuosités en canaux prismatiques triangulaires et sinueux qui se dirigent pour la plupart vers la scissure de Sylvius. Sur les côtés du sinus longitudinal supérieur, elle fournit à chacune des veines s'ouvrant dans sa cavité une gaine qui les accompagne jusqu'à leur entrée, puis se réfléchit sur la dure-mère pour concourir à la formation du feuillet pariétal.

Du bord supérieur des hémisphères elle descend sur leur face interne et la recouvre complètement en avant et en arrière ; mais incomplètement dans leur tiers moyen où celle de droite se continue avec celle de gauche, en formant un pont membraneux, sous-jacent au bord inférieur de la faux du cerveau, et se dirigeant comme celui-ci en bas et en arrière, de telle sorte que l'extrémité postérieure du pont repose sur le corps calleux, tandis que l'antérieure en reste séparée par un espace de 5 à 6 millimètres. — Cet espace, au niveau duquel les circonvolutions opposées sont en contact immédiat, présente une figure triangulaire.

De la face supérieure du cerveau, le feuillet viscéral s'étend à sa face inférieure. — Sa disposition diffère selon que l'on considère les parties latérales ou la partie médiane de celle-ci.

Sur les parties latérales, il recouvre d'abord la face inférieure du lobe frontal, en se continuant, en dehors avec celui qui tapisse la face externe des hémisphères, en dedans avec celui qui revêt leur face interne, en avant il entoure le bulbe du nerf olfactif d'une gaine qui l'accompagne jusqu'à la lame criblée de l'ethmoïde et qui, là, se décompose en plusieurs gaines secondaires destinées à ses principales divisions. — En passant du lobe frontal sur le lobe sphénoïdal il convertit la scissure de Sylvius en un large canal triangulaire et transversal, dans lequel viennent se déverser, en dehors les canaux de la face externe des hémisphères. Ce canal s'ouvre par son extrémité interne dans le confluent antéro-

inférieur ou confluent central de la base de l'encéphale. — Au delà de la scissure de Sylvius, le feuillet viscéral recouvre les circonvolutions et les anfractuosités des lobes sphénoïdal et occipital.

Sur la partie médiane et en avant, le feuillet viscéral s'étend transversalement du lobe frontal droit au lobe frontal gauche, en formant au-devant et au-dessous du corps calleux un pont membraneux qui en reste séparé par un intervalle de 8 à 10 millimètres, et qui limite en avant le confluent *antéro-supérieur*. Il reçoit les canaux prismatiques des deux tiers antérieurs de la face interne des hémisphères. Inférieurement il communique avec le confluent central.

Du chiasma des nerfs optiques l'arachnoïde s'étend sur le *tuber cinereum*, ou *corps cendré*, rencontre alors la tige pituitaire et l'entoure d'une gaine infundibuliforme. Franchissant ensuite une large et profonde excavation, elle se prolonge en arrière jusque sur la protubérance annulaire, et latéralement sur les lobes sphénoïdaux; il contribue ainsi à limiter un grand espace qui représente le principal réservoir du liquide céphalo-rachidien : c'est le *confluent antéro-inférieur* que nous désignerons aussi sous le nom de *confluent central*. Ce confluent est traversé : 1° par les nerfs de la troisième, de la quatrième, de la cinquième et de la sixième paire, lesquels sont entourés par le feuillet viscéral au moment où ils s'engagent dans le canal fibreux que leur présente la dure-mère ; 2° par des filaments résistants et verticalement dirigés, qui unissent solidement l'arachnoïde à la pie-mère. Le confluent central communique en arrière, par ses parties latérales, avec les confluents postéro-supérieur, et postéro-inférieur.

Au delà du confluent central, l'arachnoïde répond à la protubérance, aux pédoncules cérébelleux moyens, puis au bulbe rachidien et aux nerfs qui en partent. A chacun de ceux-ci elle fournit une gaine. La plus remarquable est celle qui entoure les nerfs de la septième et de la huitième paire; cette gaine se prolonge jusqu'au fond du conduit auditif interne ; elle est souvent déchirée dans la fracture transversale du rocher, et donne alors issue au liquide céphalo-rachidien. On a vu le même phénomène se produire, mais plus rarement, à la suite des fractures intéressant la lame criblée de l'ethmoïde, ou le corps du sphénoïde.

Sur la ligne médiane, en arrière du corps calleux, le feuillet viscéral se réfléchit, dans le sens transversal, de l'un à l'autre hémisphère, et dans le sens antéro-postérieur du cerveau sur la face supérieure du cervelet : de là un nouveau pont membraneux qu'un certain intervalle sépare des parties correspondantes ; de là aussi un nouveau réservoir limité, en arrière par l'arachnoïde, en avant par le bourrelet du corps calleux, en bas par les tubercules quadrijumeaux : c'est le *confluent postéro-supérieur*. Il communique, en bas, par ses parties latérales, avec le confluent central et reçoit : 1° tous les canaux prismatiques du tiers postérieur

de la face interne des hémisphères ; 2° tous ceux qui partent des deux tiers postérieurs de leur face inférieure. Ce confluent est traversé par les veines de Galien que l'arachnoïde rencontre au moment où elles vont s'ouvrir dans le sinus droit, et auxquelles elle donne une gaine cylindrique de 5 à 6 millimètres de longueur. Bichat, ayant cru remarquer que cette gaine se prolonge jusque dans le ventricule moyen, la considérait comme un canal destiné à établir une libre communication entre les cavités ventriculaires et la cavité arachnoïdienne. Mais aucun fait ne démontre ce *canal arachnoïdien* dont l'existence, du reste, a été depuis longtemps réfutée.

Du corps calleux et des veines de Galien le feuillet viscéral se prolonge sur toute la face supérieure du cervelet, puis se réfléchit de haut en bas sur sa circonférence, et se comporte ensuite différemment sur les côtés et en arrière. — Sur les côtés, il chemine de dehors en dedans, revêt les hémisphères cérébelleux et passe de ceux-ci sur le bulbe rachidien où il se continue avec celui de la partie médiane du cerveau. — En arrière il s'étend de l'un à l'autre hémisphère, et de ceux-ci sur la partie postérieure du bulbe, en comblant une excavation que limitent, en haut, la scissure du cervelet, et en bas le bulbe rachidien. Cette excavation représente le *confluent postéro-inférieur*. Elle répond au trou occipital.

B. **Feuillet pariétal.** — Jusqu'à la fin du dix-huitième siècle, l'arachnoïde avait été considérée comme constituée par un seul feuillet, intermédiaire à la dure-mère et à la pie-mère, et à peu près indépendant de l'une et de l'autre. Bichat, le premier, s'attacha à démontrer qu'elle devait être rangée dans la classe des membranes, séreuses, qu'elle était conformée sur le même type que toutes ces membranes et qu'elle présentait, comme celles-ci, un feuillet viscéral et un feuillet pariétal. Son opinion était basée sur des considérations à la fois si solides et si brillantes, qu'elle fut universellement acceptée ; elle méritait de l'être, en effet. Il faut avouer cependant que le feuillet pariétal semble ici plus théorique que réel ; on ne saurait méconnaître qu'il est au moins très rudimentaire. Ce feuillet n'est représenté, en réalité, que par une simple couche endothéliale se continuant sur tout son contour avec celle qui recouvre le feuillet viscéral.

La continuité des deux feuillets est établie aussi par les gaines qui s'étendent de l'encéphale à la dure-mère et qui se réfléchissent sur celle-ci en formant un cul-de-sac circulaire. Au moment où l'on renverse l'encéphale en arrière, on voit toutes ces gaines s'allonger et se tendre ; elles deviennent alors très apparentes.

Texture de l'arachnoïde. — Elle est très simple. Une couche de tissu conjonctif condensé et rétiforme, sur cette couche un seul plan de cellules endothéliales plates et soudées par leur contour : tels sont les

seuls éléments qui composent cette séreuse. On n'observe dans son épaisseur ni artères, ni veines, ni vaisseaux lymphatiques ; elle ne présente également aucune trace de tubes nerveux.

Usages. — L'arachnoïde a pour destination de répartir d'une manière plus uniforme le liquide céphalo-rachidien, de régulariser les mouvements oscillatoires qui lui sont imprimés, et de favoriser par conséquent la turgescence et le retrait alternatifs de la masse encéphalique. Elle prend donc une part importante à la protection du centre nerveux.

§ 2. — Arachnoïde rachidienne.

A l'arachnoïde rachidienne ou spinale, comme à l'arachnoïde crânienne, on considère un feuillet viscéral et un feuillet pariétal dont la disposition générale est, du reste, très analogue.

1° *Feuillet viscéral.* — Il entoure la moelle épinière à la manière d'une gaine cylindrique qui se prolonge sur toute sa longueur, et jusque sur les nerfs de la queue de cheval, au niveau desquels elle se dilate pour former une sorte de réservoir où le liquide céphalo-rachidien s'accumule en plus grande abondance. En haut, cette gaine se continue avec celle de l'arachnoïde crânienne au niveau du bulbe rachidien. En bas, c'est-à-dire dans le canal du sacrum, elle se continue avec le feuillet pariétal en formant un cul-de-sac qui répond et qui adhère à celui de la dure-mère.

Cette gaine a pour attribut son extrême minceur et sa parfaite transparence ; il faut aussi la soulever et la tendre pour la distinguer. Elle est remarquable encore par sa capacité égale à celle de la dure-mère, et très supérieure, par conséquent, au volume de la moelle épinière. Entre celle-ci et le feuillet viscéral il existe un grand espace circulaire, rempli par le liquide céphalo-rachidien. Cet espace communique très largement en haut avec le confluent postérieur de l'arachnoïde crânienne et par l'intermédiaire de celui-ci avec tous les autres, et avec les cavités ventriculaires. Il est traversé en avant et en arrière par des filaments cellulo-fibreux, très multipliés, qui s'étendent de la pie-mère à la dure-mère, et sur lesquels le feuillet viscéral se prolonge pour aller se continuer sur cette membrane avec le feuillet pariétal.

De chaque côté de la moelle, le feuillet viscéral donne aux racines antérieures et postérieures d'autres prolongements plus importants, de forme conoïde, qui les accompagnent également jusqu'à la dure-mère.

2° Le *feuillet pariétal* ne diffère pas de celui de l'arachnoïde crânienne. Constitué aussi par une simple couche de cellules plates, il se continue avec le feuillet viscéral, d'une part par cet endothélium qui se

prolonge de l'un sur l'autre, de l'autre par les gaines qui entourent les filaments cellulo-fibreux et les racines des nerfs rachidiens.

L'arachnoïde spinale, simple prolongement de l'arachnoïde encéphalique, présente la même structure que celle-ci. Elle remplit aussi les mêmes usages.

ARTICLE III

PIE-MÈRE

La pie-mère est la plus profonde des trois membranes qui entourent le centre encéphalo-médullaire. Elle représente l'enveloppe la plus immédiate, la plus étendue et la plus importante de ce centre. Essentiellement constituée par des vaisseaux qui s'en détachent pour pénétrer dans son épaisseur, elle joue à son égard le rôle de membrane nourricière.

Les caractères que présente cette enveloppe sur l'encéphale et la moelle épinière diffèrent assez notablement. Il y a donc lieu de reproduire ici la division que nous avons déjà adoptée pour l'étude de la dure-mère et de l'arachnoïde. Mais la pie-mère crânienne ou encéphalique fixera seule notre attention pour le moment. La pie-mère spinale ou médullaire sera décrite avec la moelle dont elle fait en quelque sorte partie.

La pie-mère crânienne ne se comporte pas dans son trajet comme l'arachnoïde. Nous avons vu que cette membrane s'applique aux parties saillantes, et passe à la manière d'un pont sur les parties rentrantes. La pie-mère, après avoir recouvert les premières, descend dans les scissures, dans les anfractuosités, dans les sillons, en un mot dans toutes les dépressions qu'elle rencontre. Cette disposition nous montre : 1° qu'elle suit très exactement les ondulations de l'encéphale, avec lequel elle affecte ainsi des rapports beaucoup plus étendus et plus intimes que l'arachnoïde ; 2° qu'elle répond à l'arachnoïde au niveau des parties saillantes, mais s'en écarte au niveau des parties rentrantes, et s'en éloigne d'autant plus que celles-ci sont plus profondes ; 3° que dans les parties rentrantes elle se trouve en contact avec elle-même, en sorte que ces dernières se trouvent séparées par un double feuillet ; 4° enfin que l'enveloppe vasculaire de l'encéphale est beaucoup plus étendue que son enveloppe séreuse.

En étudiant la conformation intérieure du cerveau, nous verrons que la pie-mère envoie dans ses cavités des prolongements qui viennent encore accroître sa vaste étendue.

La surface externe de la pie-mère répond au liquide céphalo-rachidien et au feuillet viscéral de l'arachnoïde. Elle est unie à ce feuillet par un

tissu cellulaire très lâche dans la plus grande partie de son étendue, plus dense sur la face inférieure de l'encéphale où il prend l'aspect de filaments grisâtres s'étendant perpendiculairement de l'une à l'autre membrane.

Au niveau du point d'émergence des cordons nerveux, la pie-mère se prolonge sur leurs racines, entoure étroitement leur tronc, et leur forme une gaine cellulo-fibreuse, résistante, qui ne se réfléchit pas sur la dure-mère comme l'arachnoïde, mais qui la traverse pour les accompagner jusqu'à leur terminaison. Cette gaine, que nous étudierons plus loin, constitue le *névrilème*.

En descendant dans les dépressions qu'elle rencontre, nous avons vu que l'enveloppe vasculaire s'applique à elle-même et que chacune de ces dépressions renferme ainsi un double feuillet. Telle est, en effet, sa disposition à l'égard des anfractuosités du cerveau, bien que les deux feuillets sur quelques points soient unis entre eux par du tissu conjonctif et des vaisseaux qui ne permettent pas toujours de les séparer. Telle est celle aussi qu'elle nous offre sur le cervelet, au moment où elle pénètre entre ses principaux segments. Mais dans les sillons qui séparent les segments de second ordre, ainsi que les lames et lamelles, ils se confondent et se réduisent à l'état d'une simple pellicule qu'on tenterait vainement de dédoubler.

Par sa surface interne, la pie-mère est en rapport immédiat avec l'encéphale. Elle lui adhère, soit par les artérioles extrêmement multipliées qu'elle lui abandonne et par les gaines qui entourent ces artérioles, soit par les veines qui en proviennent. Cette adhérence n'est pas telle cependant qu'on ne puisse très facilement l'en détacher. On voit alors tous les liens vasculaires s'allonger, puis se rompre et rester appendus à l'enveloppe dont ils dépendent. Sur certains points de la substance médullaire, chaque ramuscule sanguin qu'on arrache laisse à sa place un pertuis; lorsque les pertuis sont nombreux, la surface qu'ils occupent revêt l'aspect d'un petit crible et prend le nom de *substance perforée*.

Structure. — La pie-mère est constituée par une trame de tissu conjonctif, dans laquelle se répandent une prodigieuse quantité de vaisseaux anastomosés. L'un et l'autre de ces deux principaux éléments varient suivant la région que recouvre la membrane.

Sur la périphérie du cerveau et du cervelet, l'élément conjonctif est rare, très délié, d'une extrême mollesse, en sorte que la membrane emprunte aux vaisseaux toute sa résistance, d'ailleurs très faible. — Sur les pédoncules cérébraux et cérébelleux moyens, sur la protubérance annulaire il devient plus dense, membraneux et cellulo-fibreux, caractères qui s'accusent plus encore sur la pie-mère spinale.

L'élément vasculaire est représenté par des divisions artérielles et

veineuses anastomosées entre elles. Sur la partie supérieure de l'encéphale, le réseau sanguin de la pie-mère est si développé, qu'il masque presque entièrement le tissu conjonctif; celui-ci ne peut être distingué s'il n'a été préalablement insufflé. Inférieurement, au contraire, et surtout en arrière, le réseau perd une partie de son importance; ici c'est le tissu conjonctif condensé en membrane qui devient prédominant.

Les artères et les veines ne concourent pas dans une proportion égale à la formation de la pie-mère. Les veines sont plus nombreuses et plus volumineuses. Elles n'accompagnent pas les artères dans leur trajet. Celles-ci s'appliquent à la surface de l'encéphale, dont elles suivent toutes les ondulations. Il en est de même pour quelques veines. Mais les plus importantes, en général rectilignes, ne répondent qu'aux parties saillantes : telles sont celles, par exemple, qui rampent sur les hémisphères cérébraux au voisinage du sinus longitudinal supérieur.

La pie-mère est dépourvue de vaisseaux lymphatiques. Parmi les faits invoqués pour démontrer l'existence de ces vaisseaux, aucun ne peut être accepté comme réellement concluant.

Cette membrane possède des nerfs assez nombreux qui suivent le trajet des artères en s'anastomosant et en formant des plexus. Ils tirent leur origine de la portion céphalique du grand sympathique, et plus spécialement du plexus carotidien. Leur mode de terminaison est encore inconnu. Quelques divisions ont pu être suivies jusque sur les ramuscules qui pénètrent dans l'encéphale.

La pie-mère remplit deux usages très différents : 1° elle distribue au centre encéphalo-médullaire le sang nécessaire à sa nutrition et au libre exercice de ses fonctions, en le tamisant en quelque sorte, de manière à ne le laisser pénétrer dans son épaisseur qu'à l'état de courants capillaires; 2° elle préside à la sécrétion du liquide céphalo-rachidien.

ARTICLE IV

LIQUIDE CÉPHALO-RACHIDIEN

Le volume de l'axe cérébro-spinal est moins considérable que la capacité de ses enveloppes osseuse et fibreuse. Entre le centre encéphalo-médullaire et la dure-mère, il existe donc un intervalle. Cet intervalle est rempli par le liquide céphalo-rachidien qui forme une couche beaucoup plus épaisse sur certains points, très mince sur d'autres, mais partout continue et s'étendant de la voûte du crâne à l'extrémité inférieure du rachis.

La répartition de ce liquide sur la surface de l'encéphale est subordonnée à un fait général, qui n'a pas fixé jusqu'ici l'attention des observateurs, et dont il importe, cependant, d'avoir une notion exacte. La

masse encéphalique est plus lourde que le liquide qui l'entoure. Pour le constater, il suffit de la déposer dans un vase plein d'eau ; à l'instant même elle se précipite. Dans la cavité du crâne elle se comporte de la même manière : elle se précipite aussi. Inférieurement elle se trouve donc en contact immédiat avec les parois de la cavité osseuse, tandis que supérieurement elle s'en éloigne au contraire, d'autant plus que le liquide dans lequel elle est immergée est plus abondant. En général la distance comprise entre le cerveau et la voûte du crâne mesure 5 millimètres ; une simple fenêtre pratiquée sur cette voûte permet de reconnaître que le contenu et le contenant sont constamment séparés par une épaisse couche de liquide ; une fenêtre ouverte sur les voûtes orbitaires ou sur les fosses sphénoïdales, démontre sans réplique qu'inférieurement il y a contiguïté (1).

La répartition du liquide ambiant n'est donc pas uniforme. Il a surtout pour siège la région supérieure de la cavité ; de cette région il s'étend en formant une couche de plus en plus mince. Ainsi s'explique l'absence d'éminences maxillaires et d'impressions digitales sur la voûte du crâne, et leur présence toujours si accusée sur la base ; ainsi s'écroule la doctrine crânialogique de Gall, qui n'a vraiment plus aucune raison d'être.

Ce liquide céphalo-rachidien a été découvert en 1764 par Cotugno, qui l'a envisagé sous ses divers aspects et qui a réuni dans un long et un très intéressant travail tous les faits relatifs à son étude (2). C'est sur le cadavre humain qu'il a constaté son existence. On pouvait lui objecter qu'il se produit après la mort. Cependant, de l'ensemble de ses observations et des savantes considérations auxquelles il se livre, Cotugno n'hésite pas à conclure qu'il existe normalement. Mais il ne put le démontrer d'une manière explicite, et laissa ainsi dans sa découverte une lacune que Magendie combla en 1825. Cet auteur institua alors une série d'expériences faites sur les mammifères et plus particulièrement sur des chiens ; elles lui permirent de reconnaître que le liquide céphalo-rachidien existe autour de l'encéphale et de la moelle, non seulement après la mort, mais pendant toute la durée de la vie.

a. Siège. — Ce liquide est situé entre la pie-mère et le feuillet viscéral de l'arachnoïde. Les ventricules de l'encéphale en contiennent aussi, mais une très minime quantité.

Le liquide sous-arachnoïdien communique avec le liquide intraventriculaire par un orifice très manifeste, qui répond au point le plus déclive du quatrième ventricule. Pour observer cet orifice, il suffit de sou-

(1) *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XIII, p. 555.

(2) Cotugno, *De ischiade nervosa commentarius*. Neapoli, 1764. Ce mémoire est reproduit *in extenso* dans l'ouvrage de Sandifort, *Thes. dissert.*, t. II, 1767, p. 407.

lever le bulbe rachidien; on le voit alors s'ouvrir largement, et l'on remarque qu'il est limité: en avant, par le bec du *calamus scriptorius*; en arrière, par le *vermis inferior;* de chaque côté, par une lamelle fibreuse qui forme une dépendance de la pie-mère. Dans cet état de dilatation extrême il semble formé de deux moitiés angulaires qui s'écartent à la manière des mandibules d'un oiseau.

b. *Quantité.* — Ce liquide n'est pas également abondant chez tous les sujets. Sur vingt cadavres chez lesquels Contugno l'a recueilli, sa quantité a varié de quatre à cinq onces (125 à 156 grammes). Elle s'élèverait par conséquent en moyenne à 140 grammes, mais serait moins considérable selon Magendie, qui l'estime à 63 grammes seulement. Cette dernière évaluation me paraît trop faible. J'ai recueilli sur quatre individus le liquide céphalo-rachidien; sa quantité s'est élevée en moyenne à 119 grammes, chiffre un peu inférieur à celui de Cotugno, mais bien supérieur à celui de Magendie; il nous autorise à penser que la quantité du liquide sous-arachnoïdien est en général de 130 à 135 grammes.

Ce liquide est soumis, du reste, dans son exhalation, à l'influence d'un très grand nombre de causes qui viennent en modifier les proportions. Si l'encéphale s'hypertrophie, il est en partie résorbé; si cet organe s'atrophie, il est exhalé en plus grande abondance. J'ai vu, chez quelques vieillards, le liquide sous-arachnoïdien former une couche si épaisse, qu'après son écoulement il existait entre le cerveau et la voûte crânienne un intervalle d'un centimètre et même plus considérable encore.

Sa quantité est si variable qu'elle peut atteindre dans quelques cas très exceptionnels 200, 250, 300 grammes, et peut même s'élever jusqu'à 372 grammes, ainsi que l'a constaté Magendie.

c. *Composition chimique.* — Le liquide céphalo-rachidien offre la fluidité et la transparence des liquides séreux. Il est alcalin, de saveur salée, et présente, selon M. Lassaigne, la composition suivante :

Eau	98,564
Albumine	0,088
Chlorure de sodium et de potassium	0,801
Osmazôme	0,474
Matière animale et phosphate de chaux libre	0,036
Carbonate de soude et phosphate de chaux	0,017
	99,980

D'après M. Couerbe, il contiendrait en outre de la cholestérine, de la cérébrote, des sels de potasse et de magnésie.

d. *Source.* — Quelques auteurs ont pensé que le liquide céphalorachidien était exhalé par l'arachnoïde. Selon Cotugno, Haller, Magendie, Longet, il aurait au contraire sa source dans la pie-mère. Je me range à cette dernière opinion, en faveur de laquelle on peut invoquer à la

fois l'anatomie, la physiologie et la pathologie. — 1° L'anatomie : car elle nous enseigne que l'arachnoïde ne possède aucun vestige de vaisseaux ; or tout liquide exhalé ou sécrété émane des capillaires, et puisque cette membrane en est dépourvue, elle ne peut être considérée comme la source du liquide sous-arachnoïdien. — 2° La physiologie expérimentale a permis de reconnaître que chez l'animal vivant, en mettant la pie-mère à découvert, il s'en exhale une certaine quantité de liquide. — 3° A la suite des fractures compliquées de l'écoulement du liquide céphalo-rachidien, les malades perdent quelquefois des quantités excessives de ce liquide ; or ils ne peuvent en perdre autant que parce que celui-ci se renouvelle incessamment et avec rapidité ; cette rapide reproduction se comprend facilement si le liquide vient de la pie-mère ; elle ne s'explique plus si l'on en place le point de départ dans l'arachnoïde.

e. *Destination.* — Le liquide céphalo-rachidien concourt avec les méninges à protéger l'axe encéphalo-médullaire. La part qu'il prend à cette protection est considérable et se manifeste dans des conditions qui permettent de lui reconnaître quatre usages.

Premier usage.—Ce liquide entoure l'axe cérébro-spinal comme les eaux de l'amnios entourent le fœtus. Il l'éloigne ainsi des parois du crâne, diminue son poids, et le protège contre l'influence des contre-coups dont il prévient ou amortit les fâcheux effets.

Deuxième usage. — Lorsque l'encéphale s'atrophie dans la vieillesse, lorsqu'il maigrit pendant le cours d'une longue maladie ou par toute autre cause, le liquide céphalo-rachidien comble le vide qui tend à se produire ; il protège alors cet organe en favorisant son libre retrait.

Troisième usage. — Il met l'encéphale à l'abri des compressions qui tendent à se produire lorsqu'une plus grande quantité de sang pénètre dans le crâne. Or cette quantité augmente chaque fois que le ventricule gauche se contracte ; elle augmente également au moment de l'expiration. Voyons ce qui se passe dans l'un et l'autre cas.

Pendant la systole ventriculaire, les artères se remplissent et tous les organes reçoivent une ondée sanguine ; l'encéphale, qui est le plus volumineux, est aussi celui qui reçoit l'ondée la plus forte. Or, les liquides étant incompressibles et les parois du crâne étant d'ailleurs inextensibles, une plus grande abondance de sang ne pourrait pénétrer dans cette cavité, si elle était hermétiquement close, qu'à la condition de comprimer l'encéphale et de réduire proportionnellement son volume. Mais la cavité est ouverte inférieurement ; le liquide sous-arachnoïdien s'échappe par cette issue, pour céder sa place à l'ondée sanguine : plus il entre de sang, plus il sort de sérosité. La somme de liquide contenue dans la cavité osseuse ne varie donc pas, et l'encéphale, par conséquent, ne subit aucune compression. — Pendant la diastole, des phénomènes inverses

se produisent. Il entre moins de sang dans la cavité crânienne ; un vide tend à se produire : par suite de cette tendance au vide, le liquide céphalo-rachidien remonte et reprend sa place primitive.

Pendant l'expiration, le sang reflue dans les veines. Ce mouvement de reflux s'étend de proche en proche jusqu'à l'encéphale, en sorte que le crâne contient alors une plus grande quantité de sang veineux. Celui-ci devenant plus abondant, la sérosité sous-arachnoïdienne lui cède également sa place en fuyant vers le rachis. — Pendant l'inspiration, le sang est aspiré par le thorax; les veines se désemplissent, et une tendance au vide se produit dans la cavité crânienne. Sollicité par cette tendance, le liquide céphalo-rachidien remonte vers l'encéphale qui reste ainsi soumis à une pression constante ou uniforme.

Deux causes impriment donc au liquide sous-arachnoïdien un mouvement d'oscillation : les contractions du cœur gauche d'une part, la dilatation et le resserrement alternatifs de la cavité thoracique de l'autre.

Ce mouvement est plus faible dans le premier cas, plus accusé dans le second. Il atteint son maximum d'intensité lorsque les deux causes coïncident dans leur action.

En passant du crâne dans le canal rachidien, le liquide obéit à une force unique, la pression sanguine, qui l'expulse d'une cavité devenue insuffisante. En refluant du rachis vers le crâne, il obéit à deux forces : à une force d'aspiration qui a son siége dans cette cavité, et à une force impulsive représentée par l'élasticité de la dure-mère spinale. Ce double mouvement est démontré par les considérations suivantes :

1° Chez le nouveau-né, on voit la fontanelle antérieure se soulever pendant la systole ventriculaire et l'expiration, la quantité de sang qui pénètre dans le crâne augmentant; elle se déprime au contraire pendant la diastole et l'inspiration, cette quantité diminuant.

2° Chez les individus affectés d'hydrorachis, des phénomènes analogues se produisent : la tumeur présente un mouvement d'expansion lorsque la sérosité sous-arachnoïdienne descend dans le rachis, et un mouvement de retrait lorsqu'elle remonte dans le crâne.

3° Enfin la physiologie expérimentale complète la démonstration : en mettant un tube contenant de l'eau colorée en communication avec la sérosité sous-arachnoïdienne, au niveau de la colonne lombaire, on voit, au moment de la systole ventriculaire et de l'expiration, le liquide coloré s'élever dans le tube, la sérosité sous-arachnoïdienne refluant dans le rachis, et descendre au contraire pendant la diastole et l'inspiration, cette même sérosité remontant vers le crâne.

Par suite des variations alternatives de sa masse sanguine, l'encéphale semble s'élever et s'abaisser tour à tour. Un grand nombre d'auteurs ont admis ces mouvements d'élévation et d'abaissement comme réels.

Mais l'encéphale ne se meut pas ; il éprouve seulement une sorte de turgescence au moment où il est pénétré d'une plus grande quantité de sang, et de retrait au moment où il en reçoit moins. Longet a très bien établi : 1° que les mouvements de locomotion sont seulement apparents ; 2° que les mouvements de turgescence et de retrait n'ont pas leur siège dans la masse encéphalique, mais dans les vaisseaux qui l'entourent, c'est-à-dire dans la pie-mère. L'encéphale ne présente donc aucun phénomène d'ampliation et de retrait, phénomènes auxquels le liquide céphalo-rachidien est destiné à le soustraire, et auxquels d'ailleurs sa texture si délicate ne saurait se prêter ; cette turgescence a pour siège exclusif son enveloppe vasculaire.

Quatrième usage. — Enfin le liquide céphalo-rachidien a encore pour attribution de protéger la moelle épinière. Il la protège en la mettant à l'abri de la compression à laquelle elle se trouve exposée pendant les mouvements de la colonne vertébrale. Au moment où cette compression pourrait se produire, il se dérobe en fuyant dans tous les sens, en haut, en bas, en arrière, de manière à former une couche de plus en plus mince, à mesure que la moelle épinière se rapproche du centre de courbure.

ARTICLE V

GRANULATIONS MÉNINGIENNES

Les granulations méningiennes, ou *glandes* de Pacchioni, sont des corpuscules situés dans l'épaisseur des enveloppes de l'encéphale ou dans leurs intervalles. C'est principalement sur le bord supérieur des hémisphères cérébraux, de chaque côté de la scissure inter-hémisphérique, qu'on les rencontre. Quelques-unes, beaucoup plus clairsemées et dont l'existence n'est pas constante, se voient à l'extrémité antérieure du cervelet, autour de l'embouchure des veines de Galien, sur le trajet des sinus latéraux et sur plusieurs autres points très variables de la périphérie du cerveau, chez les individus parvenus à un âge avancé.

La plupart de ces granulations offrent les dimensions d'un grain de millet. Mais il en est qui atteignent le volume d'une lentille, et même un diamètre plus considérable encore.

Leur forme est sphérique. Celles qui excèdent les dimensions ordinaires sont aplaties et limitées par un contour circulaire ou ovalaire.

Leur consistance est assez ferme. Saisies entre la pulpe des doigts et comprimées, elles offrent une certaine résistance à la pression. Quelques-unes résistent même complètement à cette pression et atteignent une dureté comparable à celle de la craie.

Leur couleur, d'un blanc grisâtre et terne, rappelle celle de la substance grise du cerveau.

Leur nombre est fort difficile à déterminer par suite des variations très grandes qu'il présente. Nous savons seulement qu'il augmente en raison directe de l'âge. Nulles chez le fœtus, à peine apparentes chez l'enfant, elles prennent des dimensions plus considérables et commencent à se multiplier chez l'adulte; puis deviennent plus volumineuses et plus abondantes encore chez le vieillard. M. Faivre, qui a tenté de faire le dénombrement des granulations méningiennes, a pu en compter 250 chez un homme de trente ans, et plusieurs centaines chez un autre de quarante ans. Leur nombre total, chez les individus plus âgés, s'élèverait, en moyenne, à 500 ou 600, selon le même auteur.

En se développant et se multipliant elles se rapprochent et forment des groupes dont le diamètre peut atteindre jusqu'à 6 millimètres.

En même temps qu'elles augmentent de nombre et de volume, elles subissent une migration fort remarquable. Situées d'abord au-dessous du feuillet viscéral de l'arachnoïde, elles le traversent, font saillie sur sa surface libre, s'appliquent alors à la dure-mère qui s'amincit et s'éraille sur le point correspondant, s'engagent plus tard dans cette éraillure et se comportent ensuite différemment. — Celles qui répondent au sinus longitudinal supérieur se logent dans l'épaisseur de ses parois, au-dessous de sa tunique interne ; souvent elles soulèvent celle-ci pour s'en former un pédicule et flottent alors dans la cavité du sinus. — Celles qui répondent aux parois osseuses se creusent une sorte de nid dans la couche la plus externe de l'enveloppe fibreuse.

Mais le plus habituellement on remarque de chaque côté de la suture sagittale, sur la face externe de la dure-mère, des saillies veineuses arrondies ou ovoïdes dont le volume varie de celui d'une tête d'épingle à celui d'un pois ; or, au niveau de ces saillies, les fibres de la dure-mère sont largement dissociées et en grande partie détruites. Les granulations méningiennes, en vertu de la force ascensionnelle dont elles semblent douées, s'engagent donc sans difficulté aucune dans l'épaisseur de ces saillies veineuses lorsqu'elles les rencontrent sur leur trajet ; c'est pourquoi au centre de chacune il en existe souvent une ou plusieurs ; c'est pourquoi aussi ces saillies ont été considérées comme une dépendance des granulations méningiennes, ou plutôt comme ces granulations elles-mêmes parvenues à la dernière phase de leur développement : opinion erronée et cependant universellement acceptée.

Les granulations méningiennes et les saillies veineuses de la dure-mère sont en effet deux productions séniles de nature très différente. — Les granulations se composent d'une trame de tissu conjonctif amorphe très serrée, à laquelle se mêle une assez grande quantité de matière

inorganique constituée par du phosphate de chaux, du carbonate de chaux et de la silice ; on n'y trouve aucun rudiment de vaisseaux. — Les saillies veineuses sont formées par des veines dilatées, anastomosées, que relient entre elles les fibres dissociées de la dure-mère. Ces saillies, dans lesquelles s'ouvrent les veinules méningées environnantes et les canaux veineux des os correspondants, communiquent soit avec les veines qui vont s'ouvrir dans le sinus longitudinal, soit directement avec le sinus. Ce sont elles surtout qui minent le tissu osseux, qui produisent sa résorption à des profondeurs plus ou moins grandes, et qui se creusent dans les parois du crâne une loge en rapport avec leur forme et leurs dimensions. Elles diffèrent donc des simples granulations par leur nature, par leur siège et par leur mode d'évolution. Elles n'en diffèrent pas moins par le volume considérable qu'elles peuvent prendre et par les graves conséquences qu'elles entraînent alors. Les granulations conservent toujours de très petites dimensions. Les saillies veineuses, au contraire, tendent sans cesse à se développer.

Les unes et les autres, d'ailleurs, ne coïncident pas toujours. Très souvent on voit des saillies veineuses qui ne contiennent aucune granulation ; c'est ce qui a lieu lorsqu'elles sont plus ou moins éloignées de la gouttière sagittale. Breschet, qui a fait une étude spéciale de l'influence qu'exercent ces tumeurs sur les parois du crâne, avait déjà constaté qu'elles attaquent non seulement les pariétaux, mais les frontaux, l'occipital, et même la portion pierreuse du temporal. Sur deux crânes qu'il avait recueillis pour cette étude, tous ces os sont comme criblés, sur leur face interne, d'excavations à contours irréguliers et taillées à pic. Sur tous deux, la plupart des sutures ont disparu et témoignent, par conséquent, de l'âge avancé des individus auxquels ils ont appartenu.

De toutes ces considérations, nous pouvons conclure que les granulations méningiennes diffèrent essentiellement des tumeurs veineuses de la dure-mère. Elles n'offrent qu'un seul caractère qui leur soit commun avec ces dernières : c'est de déterminer aussi l'érosion des os dans la période ultime de leur développement.

L'origine de ces granulations est fort obscure. Elles ont été considérées par Ruysch comme un simple dépôt de molécules graisseuses, erreur que réfute l'examen microscopique ; par quelques auteurs, comme des ganglions lymphatiques, et par Pacchioni comme des glandes dont le conduit excréteur allait s'ouvrir dans le sinus longitudinal : hypothèses qu'aucun fait ne justifie et qui méritent à peine d'être mentionnées.

M. Faivre rattache leur production au liquide céphalo-rachidien dont les principes inorganiques, en se précipitant, se mêleraient au tissu conjonctif. On pourrait admettre sans doute que les sels calcaires, en devenant plus abondants, par suite de la raréfaction croissante du tissu

osseux, se déposent dans le tissu conjonctif, sous l'influence de ce grand mouvement de décomposition qui s'empare de tous nos organes vers le déclin de la vie, et que les granulations méningiennes sont l'un des caractères ou plutôt l'un des résultats par lesquels se manifeste la dégénérescence sénile. Mais alors pourquoi les granulations méningiennes se montrent-elles presque exclusivement sur le même point ?

CHAPITRE III

DE L'AXE ENCÉPHALO-MÉDULLAIRE

Le système nerveux central nous offre à considérer sa conformation extérieure, sa conformation intérieure, les connexions qu'affectent ses parties constituantes, et enfin son développement. — Envisagé sous les trois premiers points de vue, il convient, pour en faciliter l'étude, de descendre des parties supérieures aux inférieures; considéré sous le dernier, il est préférable, au contraire, de remonter de la moelle vers l'encéphale.

C'est donc l'encéphale qui fixera d'abord notre attention. Nous nous occuperons ensuite de la moelle épinière.

I. — DE L'ENCÉPHALE.

L'encéphale est cet organe qui couronne de ses larges dimensions l'axe cérébro-spinal et qui semble formé par un épanouissement de la moelle épinière, dont il a été considéré, en effet, comme une efflorescence. De la hauteur où la nature l'a placé, il domine toutes les dépendances du système nerveux, et par celles-ci toutes les parties du corps qui sont les unes et les autres étroitement soumises à son influence.

Parmi nos organes, il n'en est aucun dont l'empire soit aussi étendu ; et cette sorte de souveraineté qui lui a été dévolue se lie d'une manière si intime à l'essence même de la vie, qu'elle ne saurait être supprimée sans que celle-ci soit aussitôt anéantie. Chargé de percevoir toutes les impressions qui lui viennent du dehors et de les conserver comme autant de notions élémentaires qu'il associera plus tard pour en faire la base de nos jugements et de nos déterminations, présidant en un mot aux sensations, à l'intelligence et à la volonté, il remplit dans l'économie le rôle le plus élevé qu'il ait été donné d'atteindre à un agent animé du souffle de la vie, et devient ainsi pour l'homme, entre tous ses organes, celui par lequel il traduit sa supériorité de la manière la plus éclatante.

Nous avons vu que l'encéphale se compose de quatre principaux segments, le cerveau, le cervelet, l'isthme et le bulbe rachidien. Avant de passer à l'étude de chacun de ces segments, il importe de le considérer dans son ensemble et de déterminer son poids, son volume, sa densité.

POIDS, VOLUME, DENSITÉ DE L'ENCÉPHALE

Le poids et le volume de l'encéphale sont corrélatifs. Ils varient pour les vertébrés selon la classe ; pour l'homme selon les races, le sexe et les individus, selon l'âge et le degré d'activité imprimé à ses fonctions ; ils varient aussi avec la stature et suivant l'état de santé ou de maladie.

1° *Le poids de l'encéphale varie pour les vertébrés selon la classe à laquelle ils appartiennent.* — De nombreuses recherches ont été faites pour déterminer le rapport qui existe dans la série animale entre le poids et le volume de l'encéphale d'une part, le poids et le volume du corps de l'autre. Malheureusement elles n'ont pas été réalisées dans des conditions semblables. Parmi les auteurs de ces tables de comparaison, il n'en est aucun qui ait tenu compte de l'âge ; or le volume de l'encéphale et celui du corps subissent des modifications relatives considérable aux différentes époques de leur évolution, et ces modifications s'opèrent en sens inverse. Cependant, en prenant la moyenne de tous les résultats mentionnés, les vices attachés à cette manière de procéder disparaissent en partie. M. Leuret a pu ainsi constater que le poids de l'encéphale est au poids du corps :

Dans les poissons........................	::	1	:	5668
Dans les reptiles........................	::	1	:	1321
Dans les oiseaux........................	::	1	:	212
Dans les mammifères....................	::	1	:	186

Il est donc démontré que le poids de l'encéphale comparé à celui du corps devient de plus en plus considérable à mesure que l'on s'élève dans la série animale. Mais cette conclusion, vraie lorsqu'on l'applique aux différentes classes, cesse de l'être si on l'applique aux ordres et aux genres qui les composent.

Par le poids de son encéphale, l'homme est supérieur aux mammifères. Trois vertébrés seulement paraissent l'emporter sur lui sous ce rapport : le dauphin, l'éléphant et la baleine, dont la masse encéphalique peut s'élever, pour le premier, jusqu'à 1800 grammes, et pour les deux autres à 1500. Chez le bœuf et le cheval, le poids de cet organe descend à 600 grammes.

Le poids moyen de l'encéphale chez l'homme étant de 1350 grammes, et celui du corps de 62 kilogrammes, on voit que le premier est au

second : : 1 : 46. Chez le dauphin il est de 1 à 66 ; chez le cheval, de 1 à 400 ; chez l'éléphant, de 1 à 500 ; chez le bœuf, de 1 à 775.

2° *Le poids et le volume de l'encéphale considérés chez l'homme varient selon les races.* — L'influence des races sur le développement de la masse encéphalique a fixé l'attention d'un grand nombre d'observateurs. Mais ce n'est pas sur cette masse elle-même qu'ont porté les études ; c'est sur son enveloppe osseuse dont les naturalistes ont mesuré et comparé la capacité. Virey et Palissot de Beauvoir ont rempli d'eau des crânes de nègres et d'Européens après en avoir fermé toutes les issues ; les premiers contenaient moins de liquide, et la différence s'est élevée jusqu'à 9 onces (144 grammes).

Ce procédé étant d'une application difficile, on chercha à lui en substituer un autre qui fût plus pratique. Tiedemann imagina de remplir le crâne avec des grains de millet, après en avoir aussi fermé toutes les issues, à l'exception du trou occipital. Il percutait ensuite légèrement la cavité osseuse pour tasser son contenu, puis pesait celui-ci. Comparant alors, d'après le poids obtenu, 41 crânes d'Éthiopiens à 41 crânes d'Européens, il avança que la capacité des premiers ne diffère pas de celle des seconds. Mais cette conclusion n'était pas acceptable, car la quantité de mil qu'on peut introduire dans une cavité à l'aide du tassement est variable. Un naturaliste, M. Morton, a proposé un autre procédé moins défectueux qui consiste à remplacer le mil par du petit plomb de chasse ; on le verse ensuite dans un vase gradué dont chaque division correspond à une mesure cubique déterminée. Les crânes ainsi mesurés appartenaient à la race germanique, à la race nègre et à la race australienne. Voici leur capacité relative :

Races.	Nombre des crânes.	Capacité moyenne.
Germanique..........	38	1534 cent. cub.
Nègre................	64	1371
Australienne..........	8	1228

En comparant les crânes de ces trois races, on voit que si la capacité des derniers est représentée par 100, celle des seconds sera égale à 111,86, et celle des premiers à 124,8.

Ainsi, en s'élevant de la race la plus disgraciée, c'est-à-dire de la race australienne à la race nègre, la capacité du crâne s'accroît de 12 pour 100, et de 25 pour 100 en remontant jusqu'à la race germanique, différences considérables sans doute qui semblent correspondre cependant assez bien à la différence intellectuelle des trois races.

3° *Le poids et le volume de l'encéphale diffèrent selon le sexe.* — Nous avons vu que la capacité du crâne est plus grande chez l'homme que chez la femme. De ce premier fait, nous pourrions conclure que le volume de l'encéphale est plus considérable aussi dans le sexe masculin.

Mais afin de rendre cette conclusion plus légitime, j'ai cru devoir peser cet organe chez les mêmes individus dont j'avais d'abord mesuré la cavité crânienne. Or ces individus étaient au nombre de 32 : 16 hommes et 16 femmes. Voici les moyennes des résultats obtenus :

	Encéphale. kil.	Cerveau. kil.	Cervelet. kil.	Isthme. kil.	Bulbe. kil.
Hommes	1,358	1,187	0,143	0,0215	0,0080
Femmes	1,256	1,093	0,137	0,0200	0,0075
Différence en faveur de l'homme.	0,102	0,094	0,006	0,0015	0,0005

La comparaison des chiffres exposés dans ce tableau nous montre que l'encéphale présente un poids plus considérable chez l'homme que chez la femme, et que la différence porte presque uniquement sur le cerveau, pour lequel elle s'élève à 94 grammes. Le cervelet, l'isthme et le bulbe rachidien diffèrent à peine d'un sexe à l'autre.

Si l'on considère la masse encéphalique comme composée de 1000 parties, celles-ci se répartiront chez l'homme de la manière suivante :

Cerveau	0,875
Cervelet	0,101
Isthme	0,016
Bulbe	0,006

Ainsi le cerveau constitue à lui seul près des 9/10 de l'encéphale chez la plupart des individus, et les 9/10 au moins lorsque la masse encéphalique est très développée. Le cervelet en forme la 10e, l'isthme la 85e et le bulbe la 226e partie.

M. L. Parisot, qui a récemment contrôlé les recherches précédentes en se plaçant dans des conditions identiques, et dont les évaluations ont porté aussi sur 16 hommes et sur 16 femmes, est arrivé à des résultats très analogues. Le poids moyen de l'encéphale, pour cet auteur, ne dépasse pas pour l'homme 1^{kg},287, et pour la femme 1^{kg},217; l'écart de l'un à l'autre se réduirait donc à 70 grammes. Il serait plus considérable selon Parchappe, qui évalue le poids de l'encéphale de l'homme à 1^{kg},323 et celui de la femme à 1^{kg},210, ce qui donne une différence de 113 grammes, plus grande au contraire que celle que j'ai obtenue.

Ces trois séries de recherches conduisent à la même conclusion : toutes trois établissent que l'encéphale est plus volumineux et plus lourd chez l'homme que chez la femme. Celles de M. L. Parisot expriment la moindre différence que l'on constate d'un sexe à l'autre; celles de Parchappe, l'écart le plus grand et les miennes l'écart moyen, qui semble ainsi pouvoir être fixé à 100 grammes environ, ou à 8 pour 100.

4° *Le poids et le volume de l'encéphale varient selon les individus.* — Les différences individuelles que présente cet organe sont considérables. Sur un homme de trente ans, possédant un crâne d'une très belle

conformation, j'ai trouvé un encéphale dont le poids s'élevait à $1^{kg},510$. Chez un vieillard de soixante-quinze ans, ce poids n'excédait pas $1^{kg},062$. Entre le premier et le second, il existait donc une différence de 448 grammes; tel est le plus grand écart que j'ai rencontré dans le sexe masculin. Chez la femme, cet écart est moins considérable; l'encéphale le plus lourd qu'il m'ait été donné d'observer dans ce sexe pesait $1^{kg},376$, et le moins lourd $1^{kg},088$: différence, 288 grammes.

Ce parallèle nous montre que les variations individuelles l'emportent très notablement sur les variations sexuelles, et que ces dernières s'effacent en grande partie devant les précédentes. Bien que l'encéphale soit plus considérable dans le sexe masculin, il faut admettre par conséquent, comme un fait également démontré, qu'un très grand nombre de femmes peuvent avoir et ont en effet une masse encéphalique d'un volume supérieur à celui de beaucoup d'hommes.

Quelles sont les limites extrêmes du volume et du poids de l'encéphale chez l'homme? Je viens de dire que j'ai vu chez un vieillard de soixante-quinze ans le poids de cet organe descendre à $1^{kg},062$. Le crâne, chez cet individu, était petit et ses parois assez épaisses; il contenait une très notable quantité de liquide céphalo-rachidien. Le volume de l'encéphale semblerait donc ne pouvoir se réduire davantage sans compromettre l'intégrité de ses fonctions. Peut-être cependant pourrait-on abaisser cette limite minima jusqu'à 1000 grammes pour l'homme et 900 grammes pour la femme.

Quant aux limites les plus élevées, elles sont difficiles aussi à fixer. J'ai parlé plus haut d'un encéphale de 1510 grammes. Le jeune homme auquel il appartenait avait la tête remarquablement volumineuse et très bien conformée; les parois du crâne étaient très minces, et la quantité du liquide céphalo-rachidien peu considérable. Tout ce qui pouvait contribuer à augmenter le volume et le poids de la masse encéphalique se trouvait donc ici réuni; c'était un encéphale d'un développement très exceptionnel. Celui de Dupuytren, qui avait une tête volumineuse aussi, ne dépassait pas 1436 grammes.

Cependant cet organe peut atteindre un poids plus considérable. L'encéphale de G. Cuvier pesait $1^{kg},831$; celui de Cromwell, au rapport de Baldinger, $2^{kg},229$, et celui de lord Byron $2^{kg},238$. Le poids de l'encéphale de G. Cuvier est authentique; il a été déterminé avec une parfaite exactitude par P. Bérard. Pour celui de Cromwell et de lord Byron, nous n'avons pas une garantie aussi sérieuse; sans repousser ces deux faits, on peut craindre qu'ils ne soient entachés de quelque exagération. En les réservant, il reste démontré du moins que le poids de l'encéphale peut s'élever jusqu'à 1800 ou 1900 grammes, et doubler par conséquent en passant de l'individu chez lequel cet organe est le moins développé à celui chez lequel il atteint son plus grand développement.

5° *Le poids et le volume de l'encéphale varient avec l'âge.* — 347 faits empruntés par Broca à Wagner et divisés en cinq séries de dix ans chacune, nous démontrent cette influence de l'âge.

Poids de l'encéphale.	Hommes.	Femmes.	Différences sexuelles.
De 21 à 30 ans	1341	1249	92
31 à 40 ans	1410	1262	148
41 à 50	1391	1261	130
51 à 60	1341	1236	105
61 et au delà	1326	1203	123

Ce tableau nous enseigne : 1° qu'à tous les âges, l'encéphale de l'homme est plus lourd et plus volumineux que celui de la femme; 2° qu'il atteint son plus grand développement à quarante ans dans les deux sexes; 3° qu'il varie à peine de quarante à cinquante ; 4° qu'il commence alors à décroître. Cette diminution de volume est d'abord lente, souvent presque nulle; elle devient plus rapide à soixante-dix ans, et surtout de soixante-dix à quatre-vingts.

6° *Le poids et le volume de l'encéphale varient selon que les hommes se livrent à des travaux intellectuels ou mécaniques, et selon qu'ils sont plus ou moins intelligents.* — L'observation a depuis longtemps établi qu'il existe entre les organes et les fonctions un rapport intime. L'analogie permet d'appliquer ce principe de physiologie à l'encéphale. Il est rationnel de penser qu'à son ampliation plus grande correspondra une intelligence plus grande aussi. Tous les hommes qui se sont distingués de leurs contemporains par une supériorité éclatante étaient remarquables aussi par le développement de leurs circonvolutions cérébrales; j'ai cité lord Byron, Cromwell, G. Cuvier. A ces noms célèbres, il serait facile d'en ajouter d'autres. Si la liste n'en est pas très considérable, c'est moins parce que les hommes vraiment supérieurs sont rares, que parce qu'il a été rarement permis d'observer leur encéphale.

Pour arriver sur ce point à des données plus rigoureuses, quelques auteurs ont eu la pensée de peser comparativement des encéphales provenant, les uns d'idiots et les autres d'hommes intelligents. C'est ce qu'a fait Lélut, qui tire de ce parallèle les deux conclusions suivantes:

« 1° L'encéphale est en général plus pesant et plus volumineux chez les hommes intelligents que chez les crétins;

« 2° Cette proportion plus grande de poids et de volume est plus marquée dans les lobes cérébraux que dans le cervelet. »

L'encéphale est donc soumis à la loi générale qui proportionne partout l'énergie de la fonction au développement de l'organe.

Ajoutons cependant qu'il faut tenir compte aussi de la nature intime des éléments nerveux : à égalité parfaite de volume et de poids, deux encéphales peuvent être très inégaux en intelligence, de même que deux

systèmes musculaires également développés, peuvent être très inégaux en force. Par conséquent, lorsque à la seule inspection du crâne nous cherchons à déterminer le degré de l'intelligence, nous nous plaçons dans les conditions d'un calculateur s'efforçant de résoudre avec une seule donnée un problème qui en comporte plusieurs.

7° *Le poids et le volume de l'encéphale varient avec la stature.* — Nous ne possédons sur ce point qu'un très petit nombre de faits. Ils sont dus à Parchappe qui a pesé l'encéphale chez cinq hommes présentant une stature de 1m,74, et chez cinq autres d'une stature de 1m,63. Son poids moyen chez les premiers s'est élevé à 1330 grammes, et chez les derniers à 1254 : différence, 76, ou 6 pour 100.

Le même auteur a pesé cet organe chez quatre femmes d'une taille de 1m,61, puis chez cinq autres d'une taille de 1m,54. Son poids moyen pour les plus grandes égalait 1218 grammes et pour les plus petites 1193; différence, 25. — L'influence de la stature se manifeste donc dans les deux sexes; mais elle est plus prononcée chez l'homme.

8° *Le poids et le volume de l'encéphale varient selon l'état de santé ou de maladie.* — Ces variations ont été généralement niées. La plupart des anatomistes et des médecins admettent encore, avec Haller, qu'entre tous nos organes l'encéphale est le seul qui ne maigrit pas. Assurément il n'éprouve pas de ces grandes et rapides modifications de volume que nous offrent les autres parties du corps. Mais ses dimensions se réduisent aussi sous l'influence de toutes les affections assez graves pour produire une émaciation générale. En opposant les caractères qui distinguent l'encéphale des individus robustes, morts de maladie aiguë. à ceux qu'il nous offre chez l'homme progressivement épuisé et succombant dans le marasme, on ne saurait conserver sur ce point aucun doute. Chez le premier, les circonvolutions du cerveau. les lamelles du cervelet, les divers pédoncules, la protubérance annulaire et la moelle elle-même présentent un volume et une rondeur de forme tout à fait caractéristiques pour un œil exercé. Chez le second. toutes les parties saillantes sont amoindries ou plutôt amaigries, elles sont séparées par des intervalles plus considérables, dans lesquels circule une sérosité abondante; la surface du cerveau et du cervelet est plus blanche, comme lavée; la pie-mère devient plus lâche et moins adhérente.

Le centre encéphalo-médullaire ne reste donc pas étranger aux variations de volume que subissent les autres organes. La substance blanche, essentiellement composée de matières grasses, se réduit lorsque le système adipeux tend à disparaître et augmente au contraire lorsqu'il reparaît et redevient prédominant.

Chez l'homme épuisé par une longue maladie, l'encéphale participant à l'amaigrissement général, le vide que laisse son retrait est rempli par

une surabondance de liquide céphalo-rachidien, qui n'apporte aucune entrave à ses fonctions en sorte que les malades conservent jusqu'au dernier moment toute la lucidité de leur intelligence.

Chez celui qui succombe sous le poids de son excessif embonpoint, c'est toute une série de phénomènes inverses qu'on observe. L'encéphale augmente de volume, prend la place du liquide sous-arachnoïdien, remplit toute la cavité osseuse devenue trop étroite, et subit alors une sorte d'étranglement : d'où une moindre liberté d'action, une certaine paresse de l'intelligence et, lorsque cet état s'exagère encore, une tendance continuelle au sommeil.

Densité de l'encéphale. — D'après Muschenbroëck, qui l'a déterminée chez l'homme adulte, la pesanteur spécifique de la masse encéphalique est à celle de l'eau : : 1030 : 1000.

Elle diminue sous l'influence de la pléthore graisseuse; mais elle ne paraît varier ni avec l'âge, ni selon les individus, ni selon les maladies.

ARTICLE PREMIER

DU CERVEAU

Le cerveau est cette partie de l'encéphale qui préside aux sensations, à l'intelligence et à la volonté. Des quatre segments qui contribuent à former la masse encéphalique, c'est à la fois le plus élevé, le plus volumineux et le plus important. Il remplit la presque totalité du crâne, s'étendant de la voûte à sa base, reposant en avant sur celle-ci, en arrière sur la tente du cervelet.

Son poids s'élève chez l'homme à 1182 grammes, et chez la femme à 1093. Il ne forme pas seulement les 7/8 de l'encéphale, ainsi que l'avancent quelques auteurs, mais les 9/10, lorsqu'il arrive à son plus grand développement.

§ 1er. — Conformation extérieure du cerveau.

Cet organe présente la forme d'un segment d'ovoïde dont la grosse extrémité se dirige en arrière. Celle-ci, du reste, diffère à peine de l'extrémité antérieure; lorsque le cerveau est isolé des trois autres parties de l'encéphale, on remarque, en l'examinant par sa face inférieure, que son plus grand diamètre transversal passe un peu en arrière de sa partie centrale. Mais il suffirait d'un léger déplacement de ce diamètre pour le ramener de la forme ovoïde à la forme ellipsoïde.

Le mode de configuration du cerveau permet de lui considérer une face supérieure et une face inférieure, remarquables l'une et l'autre par les nombreuses circonvolutions qu'elles présentent.

A. Face supérieure ou convexe du cerveau.

Cette face est recouverte par les pariétaux et les temporaux latéralement, par le frontal en avant, par les fosses occipitales supérieures en arrière. Elle présente sur la ligne médiane un sillon profond, la *grande scissure du cerveau*, et sur les côtés de cette scissure deux quarts d'ovoïde ou d'ellipsoïde, les *hémisphères cérébraux*.

a. La *grande scissure du cerveau*, ou *scissure médiane*, est antéro-postérieure et verticale, comme la faux du cerveau qu'elle reçoit. Complète en avant et en arrière, où les deux hémisphères qu'elle sépare se montrent indépendants, elle a pour limite inférieure, sur sa partie moyenne, le corps calleux, au niveau duquel on remarque de chaque côté une sorte de gouttière connue sous les noms de *sinus* et de *ventricule du corps calleux*.

b. Les *hémisphères cérébraux*, situés sur les côtés de la grande scissure, au sommet de l'axe cérébro-spinal, partagent la symétrie commune à tous les organes de la vie de relation et particulièrement au système nerveux de la vie animale. Ce caractère toutefois est moins accusé sur la surface du cerveau que sur les autres dépendances du centre nerveux où il se montre en quelque sorte plus stable ; rien n'est plus rare que de trouver une moelle épinière, ou une protubérance asymétrique, tandis qu'on observe assez souvent une prédominance de l'un des hémisphères sur l'autre. On aurait pu penser, avec Bichat, qu'un cerveau ainsi conformé se trouvait dans des conditions défavorables pour l'exercice de ses fonctions ; la fréquence d'un semblable mode de conformation chez les idiots et les aliénés donnait beaucoup de valeur à cette opinion. Elle n'est pas complétement fondée cependant : très prononcé, ce défaut de symétrie entraîne de fâcheuses conséquences ; contenu dans de certaines limites, il se concilie parfaitement avec l'énergie, la fécondité et l'éclat de l'intelligence. Entre tous les faits qu'on pourrait invoquer à l'appui de cette vérité, aucun ne la proclame aussi éloquemment que le cerveau mal symétrique de l'immortel auteur de l'*Anatomie générale* qui produisait ses recherches sur la vie et la mort au moment même où il condamnait ce défaut de symétrie à l'impuissance.

Chaque hémisphère présente trois faces dont le mode de configuration diffère très notablement :

1° Une *face interne*, plane, verticale, séparée de celle du côté opposé par la faux du cerveau ;

2° Une *face externe*, convexe, plus large que la précédente, à laquelle elle se réunit par un bord demi-circulaire qui répond dans toute sa longueur au sinus longitudinal supérieur. Ce bord est remarquable : par la présence de veines volumineuses qui convergent de toutes parts vers ce sinus pour aller s'ouvrir dans sa cavité, et par le grand nombre de granulations de Pacchioni qui le recouvrent ;

3° Une *face inférieure*, plane en avant et en arrière, arrondie et très saillante sur sa partie moyenne.

B. **Face inférieure ou base du cerveau.**

La face inférieure du cerveau supportée dans ses deux tiers antérieurs par la base du crâne, et dans son tiers postérieur par la tente du cervelet, est surtout caractérisée par l'aspect inégal, anfractueux et comme accidenté qu'elle présente. Nous étudierons successivement ses parties latérales et sa partie médiane.

1° *Parties latérales de la base du cerveau.*

Considérée sur les côtés, la base du cerveau est formée par la face inférieure des hémisphères qui nous offre à étudier la scissure de Sylvius et les lobes du cerveau.

a. La *scissure de Sylvius*, située à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs de la base des hémisphères, se dirige de dedans en dehors en décrivant une courbe à concavité postérieure.

Son extrémité interne répond aux nerfs optiques et olfactifs, et à l'excavation centrale et médiane de la base de l'encéphale, excavation sur laquelle nous allons revenir.

Son extrémité externe se partage en deux branches, dont l'une, beaucoup plus longue, se dirige obliquement en haut et en arrière pour se perdre au milieu des circonvolutions de la face externe des hémisphères, tandis que l'autre, assez courte, se porte en haut et un peu en avant. — Dans l'angle de séparation de ces deux branches, on observe un petit groupe de circonvolutions remarquables, par la profondeur à laquelle elles sont placées, par la fixité de leur nombre, par leur disposition en éventail, et surtout par leur rapport avec le corps strié dont elles semblent former une dépendance. Reil, qui avait très bien observé ce petit groupe, l'a décrit sous le nom d'*insula* pour rappeler le sillon circulaire qui l'entoure ; si l'on prend en considération ses connexions plutôt que ses rapports, on peut l'appeler aussi *lobule du corps strié* (fig. 456, 10, 11, 12).

La scissure de Sylvius reçoit l'apophyse d'Ingrassias, et toute cette vive arête curviligne et saillante qui sépare la fosse cérébrale antérieure de la fosse cérébrale moyenne. Elle est comme voilée par l'arachnoïde qui

passe sur elle sans se déprimer. Pour la bien observer, il faut donc enlever cette membrane; on remarque alors : qu'elle est large et profonde, que ses parois sont tapissées par la pie-mère et qu'une branche artérielle, l'*artère cérébrale moyenne*, la parcourt dans toute son étendue.

Les détails qui précèdent étant constatés, si l'on enlève à son tour la pie-mère, la scissure se présente sous un nouvel aspect. D'une couleur grise dans les parties moyenne et externe de son trajet, elle est blanche à sa partie interne qui se montre criblée de pertuis vasculaires, et qui a été décrite par Vicq d'Azyr sous le nom de *substance perforée antérieure*, par opposition à celle que nous retrouverons entre les deux pédoncules cérébraux, et qu'il appelle *substance perforée postérieure*.

Cette partie interne ou perforée de la scissure de Sylvius a pour attributs : 1° sa forme quadrilatère, d'où le nom de *quadrilatère perforé* que lui donne M. Foville ; 2° sa direction un peu oblique d'arrière en avant et de dehors en dedans ; 3° la disposition de ses pertuis en séries linéaires assez régulièrement espacées. Elle est limitée : en arrière, par la bandelette des nerfs optiques ; en avant, par une surface grise triangulaire inscrite entre deux lignes blanches formant les racines interne et externe du nerf de l'olfaction ; en dedans, par une lamelle constituant la racine grise des nerfs optiques ; en dehors, par la partie sphénoïdale du lobe postérieur du cerveau.

b. Les *lobes du cerveau*, appelés aussi *lobules* par quelques auteurs qui réservent le nom de lobes aux hémisphères cérébraux, sont au nombre de deux, l'un antérieur, l'autre moyen, le troisième postérieur : toute la partie de la base du cerveau qui est en avant de la scissure de Sylvius constitue le premier; tout ce qui se trouve en arrière de celle-ci compose le second et le troisième.

Le lobe antérieur ou frontal repose sur la voûte orbitaire. Considéré dans sa totalité, il revêt la forme d'une pyramide à trois pans, dont le sommet tourné en avant répond à la fosse coronale, et dont la base dirigée en arrière se confond avec le centre de l'hémisphère. Sa partie inférieure, triangulaire, est limitée en dedans par la grande scissure du cerveau, et en arrière par la scissure de Sylvius. Sur sa partie interne on observe deux circonvolutions rectilignes, et entre celles-ci une bandelette blanche qui constitue le nerf olfactif.

Le *lobe moyen* ou *sphéno-temporal* est en rapport avec la fosse cérébrale moyenne en bas et avec l'écaille du temporal en dehors. Il diffère beaucoup du précédent. Très saillant, de forme ovoïde, il se dirige d'avant en arrière, mais ne tarde pas à se déprimer pour se continuer sans ligne de démarcation avec le lobe occipital. En dehors, il est arrondi aussi. En dedans, il a pour limite un bord plus court et curviligne qui repose sur le pédoncule cérébral et se prolonge jusqu'à

l'extrémité postérieure du corps calleux ; en le soulevant, on reconnaît : 1° qu'il est indépendant des parties sous-jacentes ; 2° qu'un intervalle demi-circulaire, en forme de fente, le sépare de ces parties ; 3° que cette fente latérale se continue au-dessous de l'extrémité postérieure du corps calleux avec celle du côté opposé. De cette réunion résulte la *grande fente cérébrale*, ou *fente de Bichat*, qui embrasse dans sa courbure, plus que demi-circulaire, la racine des deux hémisphères. Elle est impaire, médiane et symétrique ; sa concavité regarde en bas et en avant. Par ses parties latérales, la pie-mère pénètre dans les ventricules latéraux pour former les *plexus choroïdes*. Par sa partie postérieure et médiane, nous verrons la même membrane se prolonger au-dessus du ventricule moyen en s'étalant pour former la *toile choroïdienne*.

Le lobe postérieur ou occipital, très petit, présente comme l'antérieur, la configuration d'une pyramide. Sa base triangulaire se dirige en avant et se confond avec le centre de l'hémisphère. De ces trois faces, l'une regarde en bas, la deuxième en dehors, la troisième en dedans.

2° *Partie médiane de la base du cerveau.*

Examinée d'avant en arrière, la partie médiane de la face inférieure du cerveau nous présente :

L'*extrémité antérieure de la grande scissure du cerveau* ; la *partie correspondante du corps calleux et ses deux pédoncules.*

En arrière de ceux-ci : la *bandelette*, le *chiasma* et la *racine grise des nerfs optiques* ;

Dans l'espace losangique circonscrit par les nerfs optiques et les pédoncules cérébraux : le *tuber cinereum*, auquel se rattachent la *tige* et le *corps pituitaires* ; puis les *tubercules mamillaires* ; et au delà de ces tubercules l'*espace interpédonculaire* :

En arrière de la protubérance : l'*extrémité postérieure du corps calleux*, la *partie médiane de la grande fente cérébrale*, et enfin l'*extrémité postérieure de la scissure interhémisphérique.*

a. *Extrémité antérieure de la grande scissure du cerveau.* — Antérieurement, elle est complète et reçoit l'apophyse crista-galli ainsi que le sommet de la faux du cerveau. En arrière, ses deux bords sont reliés l'un à l'autre par le feuillet viscéral de l'arachnoïde. Ce feuillet étant enlevé, on remarque qu'elle est limitée plus profondément par la partie antérieure ou réfléchie du corps calleux.

b. *Partie antérieure et pédoncules du corps calleux.* — Arrivé au niveau de la partie moyenne de la face interne des lobes frontaux, le corps calleux se replie sur lui-même de haut en bas et d'avant en arrière, en formant une sorte de gouttière transversale à concavité postérieure

qui ferme en avant les ventricules latéraux : c'est la partie inférieure de cette *portion réfléchie* qu'on aperçoit lorsqu'on écarte légèrement les bords de la scissure médiane. Elle se présente sous l'aspect d'une lame quadrilatère, convexe en avant, plane inférieurement, unissant les deux lobes antérieurs à la manière d'une commissure (fig. 454, 2).

Les *pédoncules du corps calleux*, bien décrits par Vicq d'Azyr, sont deux rubans de couleur blanche qui naissent de la partie réfléchie de

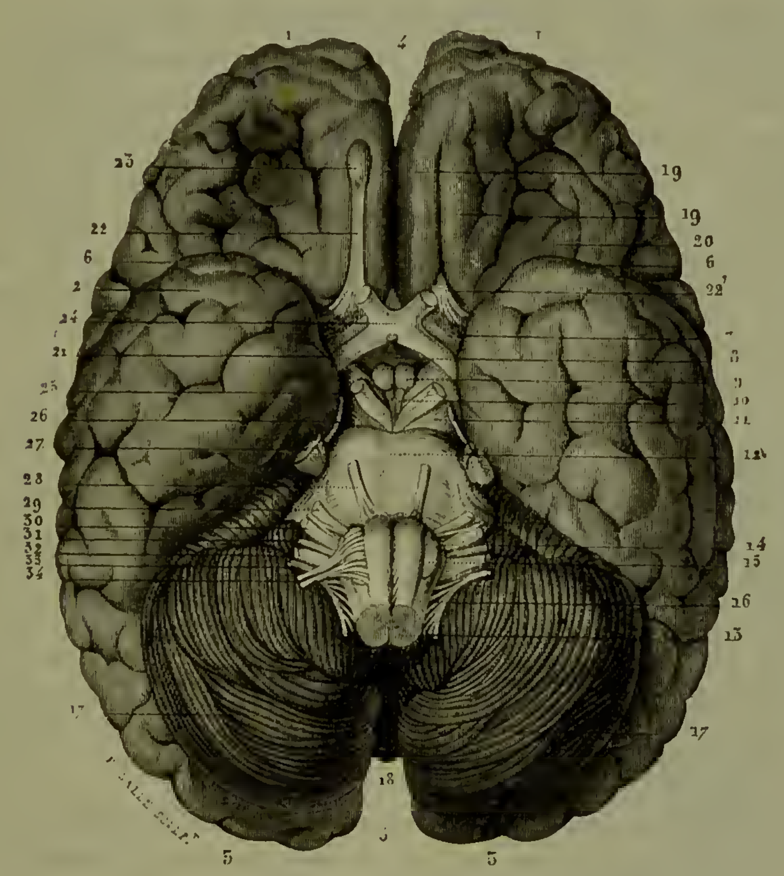


Fig. 453. — *Face inférieure de l'encéphale* (d'après L. Hirschfeld).

1, 1. Lobe antérieur ou frontal. — 2, Lobe sphéno-temporal. — 3, 3. Lobe occipital. — 4. Extrémité antérieure de la scissure médiane ou inter-hémisphérique. — 5. Extrémité postérieure de cette scissure. — 6, 6. Scissure de Sylvius. — 7. Quadrilatère perforé.— 8. Corps cendré et tige pituitaire.— 9. Tubercules mamillaires. — 10. Espace interpédonculaire. — 11. Pédoncules cérébraux. — 12. Protubérance annulaire. — 13. Bulbe rachidien. — 14. Pyramides antérieures. — 15. Corps olivaires. — 16. Corps restiforme qu'on ne peut ici qu'entrevoir. — 17, 17. Hémisphères cérébelleux. — 18. Scissure qui sépare ces hémisphères. — 19, 19. Première et seconde circonvolutions de la face inférieure du lobe frontal, anfractuosité qui les sépare. — 20. Circonvolution externe du lobe frontal. — 21. Bandelette des nerfs optiques. — 22. Nerf olfactif. — 22'. Coupe de ce nerf destinée à montrer sa forme prismatique et triangulaire ; son tronc a été enlevé pour laisser voir l'anfractuosité qu'il occupe. — 23. Ganglion du nerf olfactif. — 24. Chiasma des nerfs optiques. — 25. Nerf moteur oculaire commun. — 26. Nerf pathétique. — 27. Nerf trijumeau. — 28. Nerf moteur oculaire externe. — 29. Nerf facial. — 30. Nerf acoustique et nerf de Wrisberg. — 31. Nerf glosso-pharyngien. — 32. Nerf pneumogastrique. — 33. Nerf spinal. — 34. Nerf grand hypoglosse.

cette commissure, et marchent parallèlement d'avant en arrière jusqu'au voisinage de la racine grise des nerfs optiques ; là ils se séparent à angles très obtus, pour longer le côté externe des mêmes nerfs, et se perdre ensuite à l'extrémité interne de la scissure de Sylvius, près de l'origine de la grande fente cérébrale. Par leur extrémité antérieure, ces pédoncules se continuent avec les tractus longitudinaux du corps calleux dont ils sont un simple prolongement (fig. 454. 44).

c. *Bandelette, chiasma et racine grise des nerfs optiques.* — La bandelette des nerfs optiques est un faisceau de fibres blanches, qui tire son origine des corps genouillés, dépendances de la couche optique. Elle contourne la partie externe des pédoncules cérébraux en croisant obliquement leur direction, puis se porte en avant et en dedans, pour s'unir sur la ligne médiane avec celle du côté opposé. D'abord aplaties à leur point de départ, ces bandelettes s'épaississent peu à peu et finissent par devenir cylindriques au voisinage de leur union qui constitue le chiasma des nerfs optiques (fig. 453, 24).

Le *chiasma* se présente sous la figure d'un carré allongé dans le sens transversal, recevant par ses angles postérieurs les bandelettes précédentes, émettant par ses angles antérieurs deux gros cordons arrondis qui constituent les nerfs optiques et qui pénètrent presque aussitôt dans l'orbite pour aller s'épanouir chacun dans le globe oculaire correspondant. Il est en rapport, en haut avec le tuber cinereum, et en bas avec la gouttière des nerfs optiques sur laquelle il repose.

La *racine grise des nerfs optiques* s'étend des pédoncules du corps calleux et de la substance perforée à la partie supérieure du chiasma. On ne peut en prendre une bonne idée qu'après avoir soulevé celui-ci en le renversant en arrière. On voit alors :

1° Que celle du côté droit se continue sur la ligne médiane avec celle du côté gauche pour former une lame mince, de figure triangulaire, dont la base répond aux nerfs optiques (fig. 454, 3) ;

2° Que cette lame, située sur le prolongement du bec du corps calleux, est un peu oblique de haut en bas et d'arrière en avant ;

3° Qu'en la détruisant on pénètre immédiatement dans le ventricule moyen dont elle contribue à former le bord antérieur ;

4° Qu'elle est composée de deux lamelles : l'une, antérieure, cellulo-fibreuse, dense et résistante, qui provient de la pie-mère et qui se continue avec le névrilème des nerfs optiques ; l'autre, postérieure, de nature nerveuse, naissant d'un noyau de substance grise qui tapisse les parois du ventricule moyen, et se continuant avec les nerfs optiques dont elle constitue la racine grise proprement dite.

d. *Tuber cinereum, tige et corps pituitaires.* — Le tuber cinereum, ou *corps cendré*, est cet amas de substance grise et molle qui remplit

l'espace triangulaire compris entre les nerfs optiques et les tubercules mamillaires. Vu par sa face inférieure, le corps cendré représente un cône dont le sommet se continue avec la base de la tige pituitaire. Vu par sa face supérieure qui répond à la partie le plus déclive du troisième ventricule, il prend l'aspect d'une dépression infundibuliforme dans laquelle se précipite et séjourne la sérosité intraventriculaire.

La *tige pituitaire* décrite par Galien et Vésale sous le nom d'*infundibulum*, et par Chaussier sous celui de *tige sus-sphénoïdale*, unit le corps cendré dont elle forme une dépendance, au corps pituitaire qui est comme suspendu à son extrémité inférieure.

Sa longueur varie de 4 à 6 millimètres. — Sa direction est oblique de haut en bas et d'arrière en avant; sa couleur, d'un gris rougeâtre; sa forme, celle d'un cône dont la base répond au tuber cinereum.

Sa structure comprend deux couches : 1° une couche externe, cellulo-fibreuse, assez résistante, dépendante de la pie-mère; 2° une couche interne constituée par une lame mince et molle de substance grise pro-

1, 1. Les lobes antérieurs ou frontaux écartés pour laisser voir la partie réfléchie du corps calleux.

2. Extrémité antérieure ou genou du corps calleux.

3. Lamelle triangulaire des nerfs optiques se continuant en haut avec le bec du corps calleux, en bas avec le chiasma, et contenant dans son épaisseur la racine grise de ces nerfs.

4, 4. Pédoncules du corps calleux.

5. Chiasma des nerfs optiques renversé en arrière pour montrer la lamelle triangulaire qui l'unit au bec du corps calleux.

6, 6. Racines, tronc et ganglion des nerfs olfactifs.

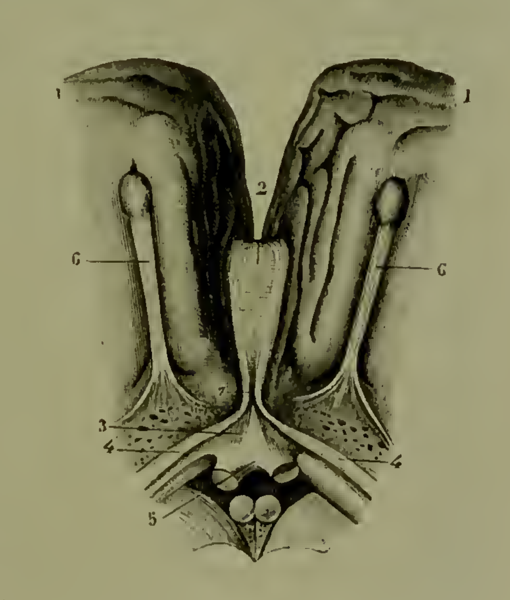


Fig. 454 (1). — *Pédoncules du corps calleux.*

(1) Cette figure, et quelques autres qui seront mentionnées plus loin, ont été empruntées à l'atlas de M. Ludovic Hirschfeld. En puisant à cette source, j'ai voulu signaler à mes lecteurs une œuvre consciencieusement et habilement exécutée qu'ils consulteront avec avantage. Depuis les mémorables travaux de Vicq d'Azyr, aucun des ouvrages publiés sur le même sujet n'avait réuni à la variété des points de vue une aussi grande exactitude dans les détails.

M. Léveillé mérite aussi de grands éloges pour le talent remarquable dont il a fait preuve dans l'exécution de cet ouvrage.

J'ai emprunté également plusieurs figures aux atlas de Vicq d'Azyr, d'Arnold et de M. Foville.

A toutes ces figures, tirées des meilleures sources, j'ai ajouté des figures originales assez nombreuses et importantes pour la plupart, qui ont été dessinées d'après nature par M. Léveillé avec son talent habituel. Afin de les distinguer de celles qui ne m'appartiennent pas, ces figures originales seront marquées d'un astérisque.

venant du corps cendré. Ces deux couches forment un canal infundibuliforme qui se prolonge, tantôt dans toute la longueur de la tige pituitaire, tantôt dans une partie seulement de son étendue.

Le *corps pituitaire*, appelé aussi *hypophyse* par Sœmmering, *appendice sus-sphénoïdal du cerveau* par Chaussier, occupe la selle turcique sur laquelle il est fixé par un dédoublement de la dure-mère qui lui forme une loge presque complète. Le sinus circulaire en avant et en arrière, les sinus caverneux en dehors et la lame quadrilatère du sphénoïde en arrière, forment ses rapports les plus immédiats. — Pour étudier le mode de configuration de ce petit corps, il convient de l'extraire de la fossette qu'il occupe.

La forme du corps pituitaire est ovoïde, sa couleur grisâtre, son poids de 40 centigrammes, son diamètre transversal de 12 millimètres et l'antéro-postérieur de 6 à 8.

Sa face supérieure, tantôt convexe, tantôt déprimée, tantôt plus ou moins plane, reçoit l'insertion de l'infundibulum. Sa face inférieure reproduit la forme de la fossette sur laquelle il repose.

Lorsqu'on l'incise d'avant en arrière, on reconnaît qu'il est composé de deux parties ou lobes séparés par une lamelle fibreuse transversale. — Le lobe antérieur, d'un volume beaucoup plus considérable, est d'une couleur jaune, et le postérieur, plus petit, d'une couleur grise. — La tige pituitaire s'insère sur le lobe antérieur et quelquefois au niveau du plan de séparation des deux lobes, de telle sorte qu'elle semble alors se bifurquer. Quelques anatomistes, prenant cette apparence pour une réalité, ont cru devoir admettre que la cavité de l'infundibulum se partageait aussi pour s'ouvrir par une branche distincte dans chacun des lobes de l'hypophyse. Mais chez l'homme ce petit corps est plein, ainsi que l'extrémité terminale de son pédicule. — Dans les vertébrés, il est creusé d'une cavité, remarquable surtout chez les poissons où le corps pituitaire arrive à son maximum de développement. — Dans le fœtus humain, il est creux aussi pendant les premiers mois de la gestation.

Le lobe antérieur est formé par du tissu conjonctif, des vaisseaux sanguins et des follicules clos ; il a été rangé avec raison parmi les glandes vasculaires sanguines. — Le lobe postérieur, indépendamment du tissu conjonctif et des vaisseaux sanguins, contient des cellules nerveuses multipolaires et des tubes nerveux.

Les usages du corps pituitaire sont inconnus. Son existence constante, sa grande vascularité, ses proportions, relativement considérables, dans les vertébrés, permettent de penser qu'il joue un rôle plus important dans la série animale que chez l'homme où il devient rudimentaire.

e. *Tubercules mamillaires*. — Remarquables par leur couleur blanche et leur forme régulièrement hémisphérique, ces tubercules, au

nombre de deux, se trouvent situés en arrière du corps cendré, en avant de l'espace interpédonculaire, en dedans des pédoncules cérébraux. Un sillon médian les sépare inférieurement. Leur base répond au bord postérieur du ventricule moyen.

Incisés, ces tubercules présentent : 1° à leur centre, un noyau volumineux de substance grise qui se continue en haut avec celle qu'on observe sur les parois du ventricule moyen ; 2° à leur périphérie, une couche de substance médullaire que nous verrons plus tard former une dépendance des piliers antérieurs du trigone cérébral.

f. *Espace interpédonculaire.* — Il répond à l'angle de séparation des deux pédoncules cérébraux qui le limitent sur les côtés. Sa figure est celle d'un petit triangle isocèle dont la base s'appuie sur les tubercules mamillaires, et le sommet sur la partie supérieure et médiane de la protubérance. Dans l'aire de ce triangle on remarque : 1° un grand nombre de pertuis vasculaires, d'où le nom de *substance perforée postérieure*, sous lequel il a été décrit par Vicq d'Azyr ; 2° un sillon médian, et sur les côtés de ce sillon deux faisceaux séparés des pédoncules cérébraux par une traînée de substance brune ou noire, qui forme dans l'épaisseur des pédoncules un noyau bien circonscrit, mais qui ne fait qu'apparaître à leur périphérie ; 3° deux troncs nerveux, les *nerfs de la troisième paire* ou *moteurs oculaires communs*, qui naissent des faisceaux précédents ; 4° des vaisseaux volumineux et nombreux qui plongent perpendiculairement dans la substance nerveuse.

g. *Extrémité postérieure du corps calleux.* — Elle s'étend horizontalement d'un hémisphère à l'autre, comme l'antérieure. Mais elle diffère de cette dernière : 1° par sa largeur plus considérable ; 2° par sa forme qui est celle d'un bourrelet et non celle d'une lame réfléchie et coudée ; 3° par la distance qui la sépare de l'extrémité postérieure du cerveau, distance à peu près double de celle qui sépare la partie antérieure du corps calleux de l'extrémité correspondante des hémisphères ; 4° par la part importante qu'elle prend à la formation de la grande fente cérébrale.

h. *Partie médiane de la grande fente cérébrale.* — Cette fente, limitée supérieurement par le corps calleux, a pour limite inférieure les tubercules quadrijumeaux. Pour la voir, il convient, l'encéphale reposant sur sa convexité, de soulever le cervelet en le portant en avant : par ce mouvement on entraîne dans le même sens toutes les parties supérieures de l'isthme, et l'on écarte les deux lèvres de la partie médiane de la fente cérébrale. Il devient alors facile de constater : 1° que cette fente horizontale et transversale se continue de chaque côté avec celle qui contourne les pédoncules cérébraux ; 2° qu'elle est occupée par un prolongement membraneux de la pie-mère, la *toile choroïdienne* ; 3° que la glande pinéale est située dans l'épaisseur de cette toile.

i. *Extrémité postérieure de la grande scissure du cerveau.* — Plus étendue que l'antérieure, cette extrémité postérieure de la grande scissure reçoit la base de la faux du cerveau qui la remplit entièrement, de telle sorte que les lobes postérieurs ne se trouvent nulle part en contact immédiat.

C. Des circonvolutions du cerveau.

Les ciconvolutions qui se pressent en si grand nombre à la surface du cerveau sont des saillies cylindroïdes et flexueuses dont la disposition rappelle assez bien, au premier aspect, celle des circonvolutions de l'intestin grêle. La direction et l'agencement réciproque de ces saillies ont longtemps échappé à la sagacité des observateurs, qui considéraient leur arrangement comme variant à l'infini. Mais nous savons aujourd'hui qu'elles sont assujetties dans leur disposition la plus générale à une loi uniforme et constante.

Nulles dans les poissons, les reptiles et les oiseaux, nulles aussi dans quelques mammifères, et très rudimentaires chez la plupart des rongeurs et des édentés, les circonvolutions cérébrales arrivent à un développement remarquable dans les carnassiers, plus remarquable encore dans les ruminants et les solipèdes. Elles atteignent leurs plus grandes dimensions chez les singes, l'éléphant, et surtout chez l'homme, qui domine sous ce rapport tout l'embranchement des vertébrés d'une immense hauteur.

Le volume, le nombre, la longueur et les communications ou anastomoses des circonvolutions sont généralement en rapport avec le développement du cerveau.

Les circonvolutions les moins développées sont aussi les moins nombreuses et les moins flexueuses. Elles marchent parallèlement en décrivant des courbes régulières et concentriques sans communiquer entre elles. Dans le renard, par exemple, qu'on peut prendre avec Leuret pour type d'une étude comparative, on trouve six circonvolutions : une première, presque circulaire, qui borde la scissure de Sylvius ; au-dessus de celle-ci une seconde, puis une troisième, et une quatrième qui répondent à la face externe des hémisphères et qui se dirigent parallèlement d'avant en arrière, du lobe frontal jusqu'au lobe occipital ; la cinquième entoure le corps calleux à la manière d'une ellipse dont le grand axe est aussi antéro-postérieur ; la sixième ou sus-orbitaire répond à la face inférieure du lobe frontal.

En passant des mammifères chez lesquels les replis de la surface cérébrale sont peu prononcés, à ceux chez lesquels ils sont au contraire très développés, les circonvolutions primitives se modifient peu à peu dans leur conformation extérieure. D'abord elles augmentent de volume, se dépriment sur quelques points, se creusent de légers sillons qui attestent leur ten-

dance vers la bifidité ; puis elles s'allongent, s'infléchissent, décrivent des coudes et deviennent sinueuses ; enfin on les voit se diviser sur un ou plusieurs points, et se réunir sur d'autres, en échangeant entre elles des branches de communication ou anastomoses.

Considérées dans l'espèce humaine, les circonvolutions nous présentent à étudier leur conformation extérieure, leur mode de groupement ou disposition réciproque, et leur structure.

1° Conformation extérieure des circonvolutions.

Les circonvolutions de l'homme sont remarquables par leur nombre, par leurs dimensions considérables, en général proportionnelles au volume du cerveau, par leurs sinuosités et par leurs anastomoses.

Le *nombre* des circonvolutions que présente le cerveau dans l'espèce humaine ne saurait être évalué avec précision. On retrouve facilement à la surface des hémisphères les circonvolutions principales. Mais, lorsqu'on tente de poursuivre un semblable dénombrement au delà de ces replis principaux qu'on pourrait appeler aussi *générateurs*, parce qu'ils sont le point de départ de replis secondaires, toute évaluation devient arbitraire, ces replis de second ordre étant très variables.

La *forme* des circonvolutions est celle d'un cylindre sinueux, offrant deux faces, et deux bords, l'un adhérent, l'autre libre.

Les *faces* sont perpendiculaires à la surface du cerveau. La pie-mère les revêt l'une et l'autre dans toute leur étendue.

Le *bord adhérent* se continue sans ligne de démarcation avec le noyau central de chaque hémisphère.

Leur *bord libre*, arrondi, concourt à former avec celui des circonvolutions voisines autant de sillons angulaires et sinueux qui ont reçu le nom d'anfractuosités. Si trois circonvolutions convergent vers le même espace, celui-ci devient conique ou pyramidal. — Sur quelques points, le bord libre se déprime en fossette ou se creuse en gouttière plus ou moins étendue ; sur d'autres, il offre une dépression anguleuse, de profondeur variable, qui le divise quelquefois en deux branches.

La hauteur des replis est de 12 à 15 millimètres. Elle varie beaucoup, selon les individus ; elle varie surtout pour les diverses circonvolutions. Il en est de même de leur épaisseur qui offre plus de variétés encore ; car elle diffère non seulement suivant les individus, suivant les races, suivant le sexe et selon les circonvolutions, mais aussi pour les divers points d'un même repli qu'on voit assez souvent s'effiler sur une partie de son trajet pour s'épaissir très notablement un peu plus loin.

Les *sillons* ou *anfractuosités* séparant les circonvolutions sont recouverts d'un double feuillet de la pie-mère.

En s'adossant par la partie arrondie de leurs faces, les circonvolutions partagent chaque anfractuosité en deux étages : un *étage supérieur*, prismatique et triangulaire, que nous avons précédemment mentionné, et un *étage inférieur* arrondi et cylindrique.

L'étage supérieur loge les veines superficielles et le liquide sous-arachnoïdien. — L'inférieur contient les artères cérébrales dont les principaux troncs se rapprochent toujours davantage du centre des hémisphères.

2° Mode de groupement des circonvolutions.

Le mode de groupement des circonvolutions, ou la topographie de la surface du cerveau a très vivement attiré l'attention des observateurs depuis un quart de siècle. Un grand nombre d'auteurs ont réuni leurs efforts pour démontrer que si elles varient par quelques détails de, leur conformation extérieure elles ont du moins une situation fixe et des rapports constants.

De l'ensemble de toutes les recherches il résulte que la topographie du cerveau comprend quatre principales régions, ou quatre principaux groupes de circonvolutions. Ces quatre groupes se trouvent réunis sur la surface externe des hémisphères et sur leur surface interne; ils se réduisent à trois seulement sur leur surface inférieure. On les désigne généralement sous le nom de *lobes*. Dans certains lobes on distingue des groupes secondaires ou même de simples circonvolutions qui sont appelées *lobules*.

Des quatre principaux lobes, l'un est antérieur, c'est le *lobe frontal*. Le second occupe la partie moyenne et supérieure des hémisphères, c'est le *lobe pariétal*. Le troisième forme leur extrémité postérieure, c'est le *lobe occipital*. Le quatrième répond à leur partie moyenne et inférieure, c'est le lobe *temporo-sphénoïdal*.

Le lobe frontal revêt la forme d'une pyramide triangulaire, dont le sommet se dirige en avant. De ses trois faces l'une est externe et convexe, l'autre interne et plane, la troisième inférieure et légèrement concave. — Le lobe pariétal présente la configuration d'un coin dont le sommet se dirige en haut, et dont les faces sont tournées, l'une en dehors et l'autre en dedans. — Le lobe occipital est configuré comme le lobe frontal ; mais il en diffère par son volume beaucoup plus petit. — Le lobe temporo-sphénoïdal représente un segment d'ovoïde ; par sa face externe il s'applique à l'écaille du temporal, et par sa face inférieure à la fosse latérale et moyenne de la base du crâne, essentiellement constituée par la grande aile du sphénoïde. Ces quatre lobes étant réunis sur la face externe de l'hémisphère, c'est sur cette face qu'il convient d'abord de les considérer.

a. *Circonvolutions de la face externe des hémisphères.*

Sur la face externe les lobes sont séparés par des anfractuosités qui établissent nettement leurs limites. Pour prendre connaissance de ces anfractuosités et des circonvolutions appartenant à chaque lobe, il importe de détacher entièrement la pie-mère et d'écarter ensuite avec ménagement les deux lèvres des sillons limitrophes.

Ce travail préparatoire terminé, on remarquera sur la partie inférieure et moyenne de la face externe une large et profonde anfractuosité située sur le prolongement de la scissure de Sylvius. Cette anfractuosité se partage en deux branches, l'une antérieure, très courte et

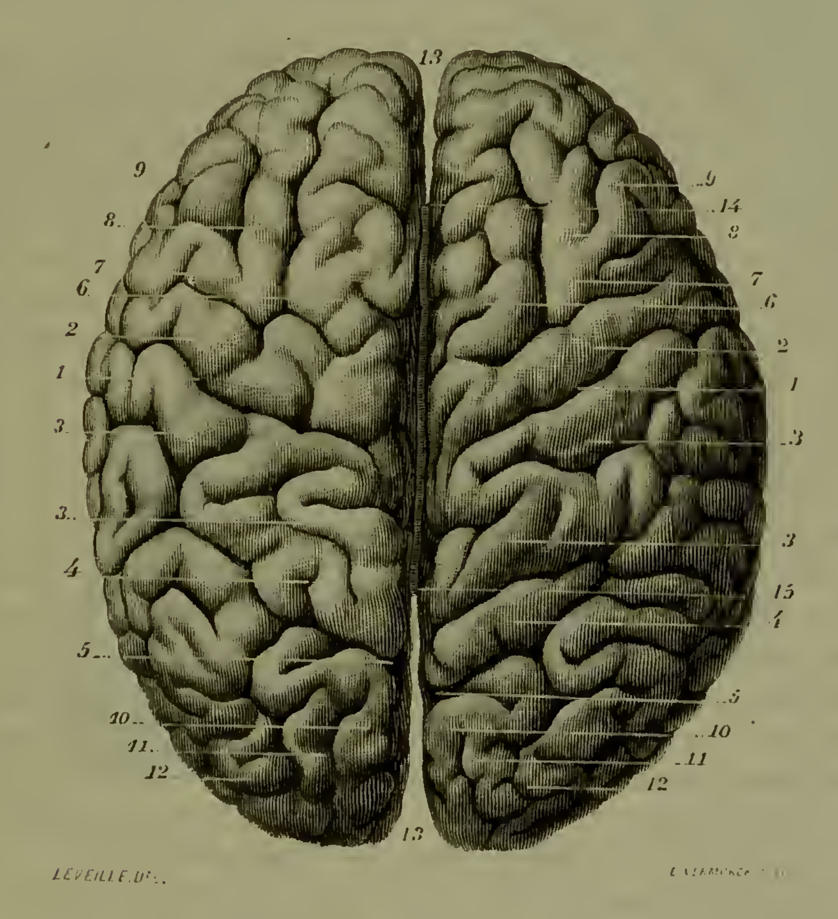


Fig. 455. — *Circonvolutions de la face externe des hémisphères vus par leur partie supérieure.*

1, 1. Scissure de Rolando. — 2, 2. Circonvolution frontale ascendante. — 3, 3, 4, 4. Circonvolutions pariétale ascendante et pariétale supérieure. — 5, 5. Sillon perpendiculaire externe séparant le lobe pariétal du lobe occipital ; les circonvolutions de passage qui le masquent le plus habituellement sont ici peu distinctes. — 6, 6. Première circonvolution frontale. — 7, 8. Deuxième circonvolution frontale. — 9, 9. Troisième circonvolution frontale. — 10, 10. Première circonvolution occipitale. — 11, 11. Deuxième circonvolution occipitale. — 12, 12. Troisième circonvolution occipitale. — 13, 13. Scissure interhémisphérique. — 14, 15. Corps calleux.

verticale, l'autre postérieure, très longue et obliquement ascendante. Dans l'espace qui sépare ces deux branches se trouve le lobule de l'insula, limité en avant par la courte branche de la scissure de Sylvius, et en arrière par sa longue branche. Cette longue branche obliquement ascendante sépare le lobe pariétal du lobe sphéno-temporal.

Au-dessus de la scissure de Sylvius on voit une autre scissure remarquable aussi par sa profondeur, par sa fixité et par sa constance : c'est la *scissure de Rolando;* elle descend obliquement de la partie moyenne du bord libre des hémisphères, vers la base du lobule de l'insula, et sépare le lobe frontal du lobe pariétal. Nous connaissons donc les limites antérieure et inférieure de ce lobe; déterminons maintenant sa limite postérieure, et les frontières de nos quatre lobes principaux nous seront alors bien connues.

Cette limite postérieure qui sépare le lobe pariétal du lobe occipital est assez difficile à reconnaître chez l'homme au premier aspect. Pour la voir bien clairement, il faut l'observer d'abord chez un animal dont le cerveau est un peu moins compliqué et particulièrement chez le singe papion. On peut alors très facilement constater que chez cet animal le lobe pariétal est limité en arrière par un sillon qui s'étend de la face interne sur la face externe de l'hémisphère, et qui est perpendiculaire à son bord libre. Sur la face interne ce sillon, très accusé aussi chez l'homme, constitue le *sillon perpendiculaire interne ;* sur la face opposée il prend le nom de *sillon perpendiculaire externe.* Si, après l'avoir vu chez le singe, on le cherche chez l'homme, on en trouve à peu près constamment un vestige sur le bord libre de l'hémisphère; mais, plus bas, le sillon perpendiculaire externe semble disparaître (fig. 455, 5, 5). A-t-il en réalité disparu? Non ; il est seulement dissimulé par des circonvolutions qui relient le lobe pariétal au lobe occipital, et qui sont dites *circonvolutions de passage.* C'est parce que le cerveau de l'homme est plus compliqué, c'est-à-dire plus riche en circonvolutions, que le sillon perpendiculaire externe semble faire défaut chez lui; mais l'anatomie comparée nous le montre à l'état de vestige. Entre les deux lobes, il existe donc aussi chez l'homme une ligne de démarcation qui laisse à chacun d'eux son individualité.

Les limites de nos quatre lobes étant nettement définies, nous pouvons aborder l'étude des circonvolutions qui leur sont propres.

1° *Circonvolutions du lobe frontal.* — Sur la face externe des hémisphères, les circonvolutions du lobe frontal sont au nombre de quatre, une postérieure transversale et trois antérieures qui se dirigent d'avant en arrière. — La circonvolution frontale postérieure ou circonvolution frontale ascendante, se dirige de bas en haut et d'avant en arrière; elle est parallèle à la scissure de Rolando, dont elle forme la lèvre antérieure.

Cette circonvolution est longue, volumineuse et sinueuse. — Les circonvolutions frontales antérieures sont distinguées sous les noms de première, deuxième et troisième en procédant de dedans en dehors et de haut en bas. La première est située sur le bord supérieur de l'hémisphère, de telle sorte qu'elle regarde en haut par une de ses faces et en dedans par l'autre; en d'autres termes elle appartient à la fois à la face externe et à la face interne sur laquelle nous allons la retrouver. Elle est plus volumineuse encore que la précédente et sinueuse aussi. On remarque sur son trajet des dépressions étoilées ou en forme de sillons; quelquefois ce sillon est assez profond; elle semble alors se dédoubler, mais se reconstitue presque aussitôt. — La deuxième marche parallèlement à la première dont elle présente à peu près le volume et le mode de conformation; très souvent aussi elle se dédouble sur un point de son trajet. — La troisième, ou circonvolution frontale inférieure, appelée aussi *circonvolution de Broca*, est moins régulière, plus sinueuse et plus courte que les deux autres ; son extrémité postérieure répond à la branche verticale de la scissure de Sylvius qu'elle limite, en décrivant une courbe à concavité inférieure.



FIG. 456. — *Circonvolutions de la face externe des hémisphères vus par leur partie latérale.*

1, 1, 1. Scissure de Rolando. — 2, 2. Circonvolution frontale ascendante. — 3, 3, 4. Première et deuxième circonvolutions frontales qui sont ici moins distinctes que sur la figure 455. — 5, 5. Circonvolution pariétale ascendante. — 6, 6. Circonvolutions pariétales supérieure et inférieure. — 7, 7. Courte branche de la scissure de Sylvius, limitée en avant par la troisième circonvolution frontale externe qui la contourne supérieurement. — 8, 8. Bord supérieur ou horizontal de la scissure de Sylvius. — 9, 9. Son bord postérieur, obliquement descendant. Ce bord représente la première circonvolution temporale. — 10, 11, 12. Les trois circonvolutions qui forment le lobule de l'insula. — 13. Face inférieure du lobe frontal. — 14. Lobe sphéno-temporal. — 15. Lobe occipital.

2° *Circonvolutions du lobe pariétal.* — Ce lobe, moins régulier dans sa configuration que le précédent, ne comprend que trois circonvolutions connues sous les noms : de *circonvolution pariétale antérieure* ou *ascendante*, de *circonvolution pariétale supérieure*, et *circonvolution pariétale inférieure* (fig. 456). La première est parallèle à la scissure de Rolando qu'elle limite en arrière et qui la sépare de la circonvolution frontale ascendante; elle est longue, volumineuse, et plus ou moins contournée. — La seconde, appelée aussi *lobule pariétal supérieur*, se dirige d'avant en arrière; elle occupe le bord supérieur de l'hémisphère et se termine en arrière au niveau du sillon perpendiculaire externe; son mode de conformation est un peu variable selon les individus. — La troisième, ou le *lobule pariétal inférieur*, suit la direction de la seconde, mais elle est moins longue et plus contournée; elle répond par sa partie moyenne à l'extrémité postérieure de la longue branche de la scissure de Sylvius, qu'elle limite en décrivant une courbe demi-circulaire, d'où le nom de *pli courbe* sous lequel elle est souvent désignée. En arrière, elle se bifurque pour se continuer en bas avec la circonvolution temporale supérieure, et en arrière avec la seconde circonvolution occipitale; cette continuité est établie par une ou deux circonvolutions de passage; une autre circonvolution semblable unit le lobule pariétal supérieur à la circonvolution occipitale correspondante : ce sont ces deux ou trois plis de passage qui masquent chez l'homme la scissure perpendiculaire externe.

3° *Circonvolutions du lobe occipital.* — Elles sont au nombre de trois. On les distingue en procédant de haut en bas, en supérieure, moyenne et inférieure. Toutes les trois sont courtes, très petites et peu distinctes, en avant, où elles se continuent par les plis de passage avec les circonvolutions pariétales antéro-postérieures.

4° *Circonvolutions du lobe sphéno-temporal.* — Sur la face externe des hémisphères, ce lobe est représenté par trois circonvolutions parallèles à la longue branche de la scissure de Sylvius et distinguées en première ou supérieure, deuxième ou moyenne, troisième ou inférieure. — La circonvolution temporale supérieure se continue en arrière avec le pli courbe. — La circonvolution temporale moyenne est séparée de l'inférieure par un sillon parallèle à la scissure de Sylvius, mais souvent interrompu sur une partie de sa longueur; ces deux circonvolutions sont rarement bien distinctes.

b. *Circonvolutions de la face interne.*

Les quatre lobes de la face externe se prolongent sur la face interne des hémisphères. Mais les limites qui les séparent, et les circonvolutions qui les composent sont différemment disposées. Cette face se

décompose en deux étages bien distincts, l'un supérieur, très étendu et concentrique ou corps calleux, l'autre inférieur, très petit. Sur le premier on voit les lobes frontal, pariétal et occipital, et sur le second le lobe sphénoïdal (fig. 457).

Sur l'étage supérieur deux principales scissures attirent le regard. L'une de ces scissures, postérieure, plus petite et perpendiculaire au bord libre de l'hémisphère, sépare le lobe occipital du lobe pariétal : c'est la *scissure perpendiculaire interne*. L'autre, antérieure, très longue, est perpendiculaire aussi au bord libre, à son point de départ ; mais après un très court trajet elle se coude pour se porter en avant, et décrit alors une courbure concentrique au corps calleux au-dessous duquel elle se prolonge en le contournant; elle porte le nom de *sillon calloso-marginal* qui rappelle son parallélisme avec le corps calleux et son point de départ (bord, marge).

La connaissance des deux sillons perpendiculaires au bord supérieur des hémisphères nous conduit à distinguer sur l'étage supérieur de leur face interne trois régions ou trois lobes, et un lobule qui ne se rattache à aucune d'elles. De ces trois régions la plus antérieure, aussi longue à elle seule que les deux autres, représente la face interne du lobe frontal, la seconde ou moyenne la face interne du lobe pariétal, et la troisième ou postérieure la face interne du lobe occipital. Le lobule qui reste indépendant porte le nom de *lobule paracentral*.

1° *Circonvolutions internes du lobe frontal et lobule paracentral.* — Au nombre de deux et superposées, les circonvolutions internes du lobe frontal, se distinguent en supérieurs et inférieurs. Elles sont séparées par la longue portion ou portion curviligne du sillon calloso-marginal. La circonvolution frontale interne supérieure est volumineuse, recouverte de sillons curvilignes ou rectilignes plus ou moins profonds, et même dédoublée sur certains points. Elle représente simplement la face interne de la première circonvolution frontale, mais ne s'étend pas jusqu'à la courte pòrtion du sillon calloso-marginal. — Au-devant de cette courte portion, se voit en effet le lobule paracentral ou ovalaire qui répond à la partie la plus élevée du sillon de Rolando et de deux circonvolutions qui le limitent ; ainsi remarque-t-on sur le bord libre de ce lobule une échancrure angulaire dépendant de ce sillon, et deux saillies arrondies formées par les circonvolutions frontales et pariétales ascendantes. — La circonvolution frontale inférieure, curviligne comme la supérieure, est aussi appelée *circonvolution du corps calleux*, elle est un peu moins volumineuse que celle-ci et plus simple dans sa conformation.

2° *Circonvolutions internes du lobe pariétal.* — Vu sur la face interne des hémisphères, le lobe pariétal est très nettement limité en

avant par la courte partie du sillon calloso-marginal et en arrière par le sillon perpendiculaire interne. Il offre une forme quadrilatère qui lui a mérité le nom de *lobe carré*, appelé aussi *lobe central;* il répond en bas à la circonvolution frontale interne inférieure. Les circonvolutions peu régulières et variables qui le constituent se continuent en haut avec le lobule pariétal supérieur.

3° *Circonvolutions occipitales internes.* — La face interne du lobe occipital est triangulaire. Le sillon perpendiculaire interne le limite en avant en le séparant du lobe carré. De sa partie terminale part un autre sillon qui est horizontal et qui correspond à l'ergot de Morand ou petit hippocampe; ce second sillon ou *sillon de l'hippocampe*, en se réunissant au sillon perpendiculaire interne délimite une petite surface angulaire qui a été comparé à un coin, *cuneus*, et qui forme les deux tiers

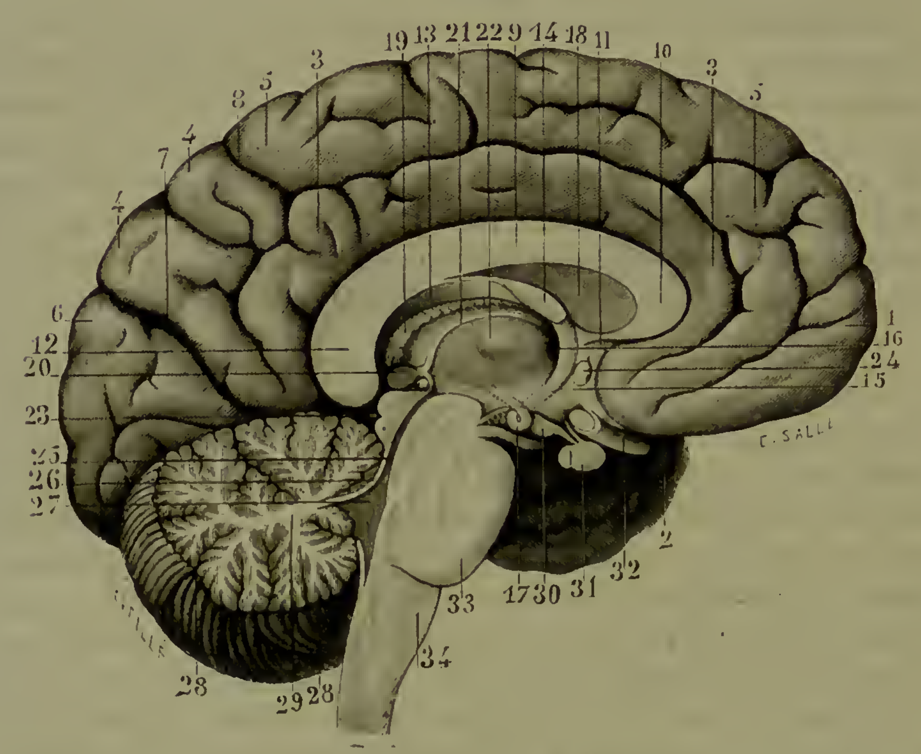


FIG. 157. — *Coupe médiane de l'encéphale; circonvolutions de sa face interne.*

1. Lobe frontal. — 2. Lobe sphénoïdal. — 3, 3. Circonvolution frontale interne inférieure, contournant le corps calleux. — 4, 4. Lobe pariétal, séparé, en arrière du lobe occipital par le sillon perpendiculaire interne, et en avant du lobule paracentral par la partie perpendiculaire du sillon calloso-marginal. — 5, 5. Circonvolution frontale interne supérieure, séparée de la frontale interne inférieure par la longue portion du sillon calloso-marginal, et se continuant en arrière avec le lobule paracentral qui semble en faire partie, mais qui appartient à la fois au lobe frontal et au lobe pariétal, puisqu'il se continue supérieurement avec les deux circonvolutions ascendantes de sa face externe. — 6. Lobe occipital. — 7. Sillon perpendiculaire interne qui le sépare du lobe pariétal. — 8. Courte portion du sillon calloso-marginal. — 9. Coupe du corps calleux. — 10. Genou du corps calleux. — 11. Bec du corps calleux. — 12. Son extrémité postérieure. — 13. Partie postérieure du trigone cérébral. —

environ de la surface interne du lobe occipital. La partie sous-jacente se continue avec la face inférieure du même lobe.

4° *Circonvolution sphénoïdale interne.* — Le lobe sphénoïdal est représenté sur la face interne par une large circonvolution curviligne qui correspond au grand hippocampe ; c'est la *circulation sphénoïdale interne*, ou *circonvolution de l'hippocampe*. En avant elle se contourne pour se continuer avec le corps godronné et se termine ainsi par une sorte de crochet, le *crochet* de l'hippocampe.

c. *Circonvolutions de la face inférieure.*

Sur la face inférieure des hémisphères on retrouve les lobes frontal, sphéno-temporal et occipital. Mais les circonvolutions de ces deux derniers lobes se continuent et se confondent si manifestement qu'en réalité il n'existe dans cette région que deux groupes de circonvolutions : les circonvolutions frontales et les circonvolutions temporo-occipitales inférieures.

1° *Circonvolutions frontales inférieures.* — On remarque sur la face inférieure du lobe frontal : 1° un sillon antéro-postérieur, rectiligne, qui loge le nerf olfactif, c'est le *sillon olfactif ;* 2° en dehors de celui-ci, un groupe de petits sillons très variables, convergeant et formant une sorte de croix, c'est le *sillon cruciforme*. En dedans du sillon olfactif se voit une circonvolution rectiligne, que quelques auteurs appellent *girus rectus ;* elle se continue en avant avec la première circonvolution frontale externe. Entre ce sillon et le sillon cruciforme se trouve une seconde circonvolution, beaucoup moins régulière que la précédente ; elle se continue antérieurement avec la seconde circonvolution frontale de la face externe. En dehors du sillon cruciforme se présente une troisième circonvolution, plus irrégulière encore, qui se continue avec la troisième circonvolution frontale externe.

2° *Circonvolutions temporo-occipitales inférieures.* — La face inférieure du lobe sphéno-temporal est parcourue d'avant en arrière par une

14. Coupe de ce trigone. — 15. Son pilier antérieur cheminant dans l'épaisseur de la couche optique pour se porter vers le tubercule mamillaire correspondant ; son trajet est indiqué par deux lignes ponctuées. — 16. Trou de Monro. — 17. Tubercule mamillaire au niveau duquel le pilier précédent se contourne en huit de chiffre pour aller se perdre dans la couche optique. — 18. Cloison transparente. — 19. Coupe de la toile choroïdienne. — 20. Glande pinéale. — 21. Son pédoncule supérieur gauche. — 22. Coupe de la commissure grise du ventricule moyen. — 23. Tubercules quadrijumeaux. — 24. Coupe de la commissure antérieure. — 25. Aqueduc de Sylvius. — 26. Coupe de la valvule de Vieussens. — 27. Ventricule du cervelet. — 28, 28. Coupe du lobe médian de cet organe. — 29. Arbre de vie du lobe médian. — 30. Coupe du corps cendré. — 31. Coupe du corps pituitaire. — 32. Nerf optique. — 33. Coupe de la protubérance annulaire. — 34. Coupe du bulbe rachidien.

longue anfractuosité qui la divise en deux parties, ou deux circonvolutions, l'une externe et l'autre interne. La circonvolution temporo-occipitale externe se prolonge jusqu'à l'extrémité postérieure de l'hémisphère, en se continuant sans aucune ligne de démarcation avec la circonvolution correspondante du lobe occipital ; elle se dédouble quelquefois dans son trajet, surtout en arrière. La circonvolution temporo-occipitale interne appartient à la fois à la face inférieure et à la face interne du lobe sphénoïdal : c'est la circonvolution de l'hippocampe.

3° *Circonvolutions qui forment le lobule de l'insula.* — Nous avons vu que sur la face externe des hémisphères l'espace compris entre la courte et la longue branche de la scissure de Sylvius est rempli par le lobule de l'insula. Ce lobule, de forme pyramidale et triangulaire, se compose de trois ou quatre petites circonvolutions rectilignes qui se

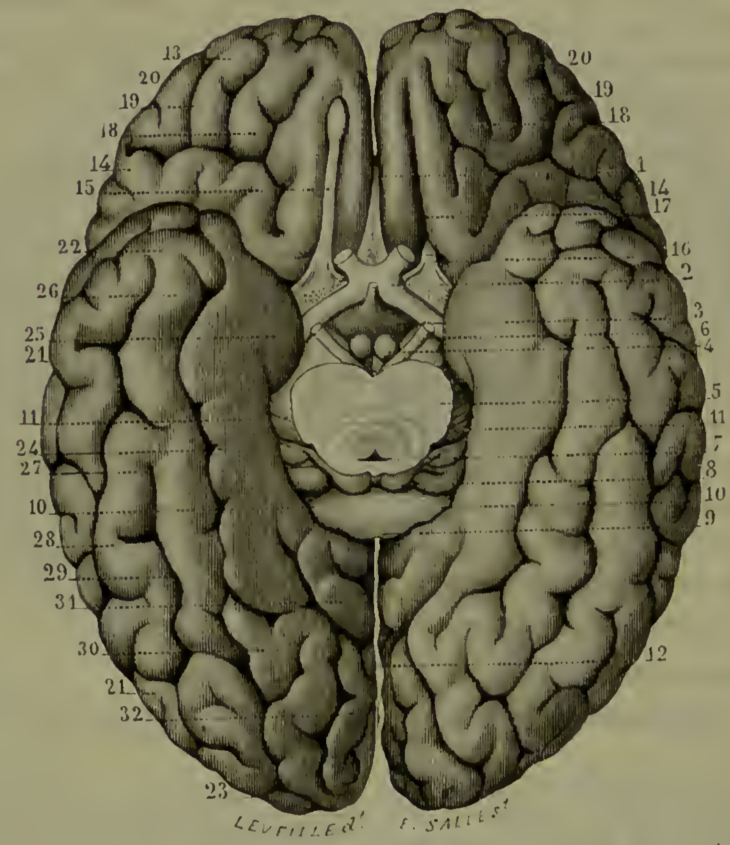


FIG. 458. — *Parties médianes et circonvolutions de la face inférieure du cerveau.*

1. Extrémité antérieure du corps calleux. — 2. Chiasma des nerfs optiques. — 3. Corps cendré et tige pituitaire. — 4. Tubercules mamillaires. — 5. Coupe de la protubérance. — 6. Nerf moteur oculaire commun. — 7. Coupe de l'aqueduc de Sylvius. — 8. Tubercules quadrijumeaux. — 9. Extrémité postérieure ou bourrelet du corps calleux. — 10. Partie médiane de la grande fente cérébrale. — 11, 11. Parties latérales de cette fente, limitée en bas et en dehors par la circonvolution de l'hippocampe. — 12. Extrémité postérieure de la scissure interhémisphérique. — 13. Face antérieure du lobe frontal. — 14. Scissure de Sylvius. — 15. Nerf olfactif. —

portent de bas en haut en divergeant. Il répond par son sommet à l'angle de séparation des deux branches de la scissure et par sa face profonde à la capsule externe du corps strié, connexion qui a permis de le considérer comme une dépendance de ce renflement (fig. 456. 10, 11 12).

En résumé l'étude des circonvolutions du cerveau nous montre qu'elles sont réparties d'après un type régulier et constant. Si elles varient, c'est seulement dans leurs dimensions qui diffèrent un peu suivant les individus et selon l'âge, dans leurs flexuosités d'autant plus prononcées qu'elles sont plus volumineuses, et dans les divers détails de leur configuration, dans leurs anastomoses, etc. Mais toutes ces différences n'offrent qu'une importance très secondaire. Ce qui nous intéresse dans ces replis, c'est le principe qui préside à leur répartition, à leur agencement réciproque, principe lumineux qui nous permet de les suivre dans les modifications qu'elles présentent selon les individus, et dans toutes les phases de leurs perfectionnements successifs ou de leurs dégradations, suivant qu'on remonte ou descend la série animale.

Les circonvolutions sont en rapport avec les parois du crâne qui en prennent l'empreinte, d'où les impressions digitales et les éminences mamillaires qu'on remarque sur sa face interne. On a longtemps pensé que ces impressions et ces éminences sont à peu près uniformément réparties sur cette surface. Mais il n'en est pas ainsi. C'est seulement sur sa moitié inférieure qu'elles se montrent. A mesure qu'on se rapproche de la voûte, les unes et les autres s'émoussent, à tel point que les circonvolutions de la face externe des hémisphères. plus volumineuses cependant et plus saillantes que celles de la face inférieure, se gravent à peine sur la concavité des pariétaux et du frontal. Précédemment, nous avons vu que cette différence est due à l'inégale répartition du liquide céphalo-rachidien, très abondant supérieurement, réduit à une couche très mince inférieurement.

En avançant que les circonvolutions se moulent d'une manière égale sur toute l'étendue des parois du crâne, les anatomistes avaient donc émis une proposition trop générale. Alors sont venus les phrénologistes qui, s'emparant de cette généralisation, en ont encore exagéré l'importance. Ils ont ajouté que les circonvolutions laissent des empreintes d'autant plus profondes qu'elles sont plus saillantes; que leur relief se

16. Coupe de ce nerf destinée à montrer sa forme prismatique et triangulaire. — 17. Sillon qu'occupe ce nerf et circonvolutions qui le limitent. — 18, 18, 19, 19. Troisième circonvolution de la face intérieure du lobe frontal. — 20, 20. Bord externe du lobe frontal. — 21, 21. Bord externe du lobe temporo-sphénoïdal. — 22. Extrémité antérieure de ce lobe. — 23. Son extrémité occipitale. — 24. Circonvolution de l'hippocampe. — 25. Crochet par lequel se termine cette circonvolution. — 26, 27, 28, 29. Circonvolution inférieure externe du lobe temporo-sphénoïdal, se continuant en arrière avec les circonvolutions du lobe occipital. — 30, 31, 32. Circonvolutions inférieures du lobe occipital.

traduit au dehors; que nous pouvons, par conséquent, à la seule inspection du crâne, reconnaître leurs dimensions, apprécier les facultés qui leur sont inhérentes, et mesurer en quelque sorte le développement des unes et des autres. De là l'origine de la *crânioscopie*, instituée par Gall au commencement du siècle. Parmi tant de brillantes doctrines, bâties sur le sable mouvant, il n'en est aucune peut-être qui repose sur une donnée plus illusoire. Rappelons brièvement en effet :

1° Que les circonvolutions de la face interne des hémisphères ne sont nulle part en rapport avec les parois du crâne, et qu'elles échappent à l'inspection de nos sens;

2° Que les circonvolutions de la face inférieure sont inaccessibles aussi au sens de la vue et du toucher;

3° Que les circonvolutions de la face externe répondent seules à une partie visible et tangible de la boîte osseuse.

En un mot, les deux tiers des circonvolutions se dérobent à notre examen; et les autres, c'est-à-dire celles qui sont sous-jacentes à la voûte crânienne, s'en trouvent séparées par une épaisse couche de liquide.

Mais admettons que les circonvolutions de la face externe se gravent aussi fortement sur la voûte du crâne que les inférieures sur sa base. Ces dépressions, si profondes qu'on les suppose, ne seront pas un argument qu'on puisse invoquer en faveur de la crânioscopie; car elle porte uniquement sur la table interne des os, ainsi que j'ai pris soin déjà de le faire remarquer. Jamais elles ne s'étendent jusqu'à leur table externe, quelque minces qu'ils soient. Voyez l'écaille du temporal : elle est couverte en dedans d'éminences et de dépressions; elle n'en présente aucune trace en dehors. Voyez la voûte orbitaire, plus mince encore, et cependant si inégale du côté de la cavité crânienne, si unie du côté de l'orbite!

3° Conformation intérieure des circonvolutions.

Lorsqu'on divise les circonvolutions dans toute leur épaisseur, et perpendiculairement à leur direction, on reconnaît qu'elles sont constituées : 1° par un noyau de substance blanche ; 2° par une couche de substance grise qui recouvre ce noyau.

Le noyau blanc ou central se continue avec la substance médullaire des hémisphères dont il représente un simple prolongement. — La couche grise ou périphérique se continue avec elle-même. Embrassant toutes les saillies qu'elle rencontre, descendant du sommet de celles-ci au fond des anfractuosités, elle est caractérisée surtout par sa disposition essentiellement onduleuse.

Les deux substances ne prennent pas une part égale à la constitution des replis cérébraux. La couche grise, dont l'épaisseur varie de 3 à 4 millimètres, en forme les deux tiers. Leurs proportions relatives se

modifient du reste non seulement selon l'âge et les individus, mais chez le même individu pour les différentes circonvolutions, et souvent même sur la même circonvolution pour les divers points de son étendue.

La *couche grise* ou *corticale* des circonvolutions a été étudiée et décrite avec beaucoup de soin par M. Baillarger. Cet auteur a démontré qu'elle n'était pas formée d'une couche unique, comme on l'avait pensé jusqu'alors, mais de six couches superposées et alternativement blanches et grises. Lorsque, après avoir divisé verticalement de son sommet vers sa base une circonvolution d'un certain volume, on examine la surface de section, on parvient dans quelques cas à distinguer à l'œil nu ces diverses couches. Mais elles deviennent plus distinctes pour l'œil armé d'une loupe, et beaucoup plus apparentes encore si on les regarde par transparence. Pour les observer dans cette dernière condition, on enlève par une coupe verticale une tranche très mince de substance grise; on l'étale entre deux lames de verre qu'on fixe l'une sur l'autre avec de la cire, puis on la place entre l'œil et la lumière d'une lampe; et l'on remarque alors en allant de dedans en dehors : que la première couche est transparente, la seconde opaque, la troisième transparente, la quatrième opaque, la cinquième transparente et la sixième opaque. En examinant ensuite cette même tranche à la lumière réfléchie, on voit que les couches transparentes sont grises et que les couches opaques sont blanches.

Ces diverses couches n'offrent pas une épaisseur égale. Souvent la troisième couche, en procédant de la plus profonde vers la plus superficielle, est extrêmement mince; dans ce cas, les deux couches blanches qu'elle sépare semblent se confondre, et alors on ne distingue bien nettement que trois couches. D'autres fois, la première et la troisième couche sont comme atrophiées et d'une couleur pâle qui tranche peu sur celle des couches blanches; lorsque cette disposition existe, les quatre premières couches n'en forment plus qu'une seule d'un aspect tout spécial qui constitue la couche jaune admise par quelques auteurs entre la substance médullaire et la substance corticale des circonvolutions.

La *substance blanche*, ou le *noyau central des circonvolutions*, est composée de fibres nerveuses qui se juxtaposent pour former des lamelles. Celles-ci, disposées en éventail et appliquées les unes contre les autres comme les feuillets d'un livre, se laissent assez facilement séparer sur un cerveau qui a séjourné quelque temps dans l'alcool concentré, ou qui a été soumis à l'action de l'huile bouillante.

Les lamelles centrales sont verticales. Les autres se dirigent obliquement de la base des circonvolutions vers leurs faces latérales.

Parvenues à la couche corticale, les fibres qui composent ces lamelles la pénètrent et la traversent; quelques-unes arrivent jusqu'à sa superficie,

qu'elles recouvrent. En regardant par transparence une mince lame de la substance grise des circonvolutions, on reconnaît que les couches blanches comprises dans son épaisseur sont constituées surtout par ces fibres qui marchent en rayonnant du centre vers la périphérie, et qui se continuent avec les prolongements des cellules situées sur leur trajet.

Mais, indépendamment de ces fibres divergentes, il en existe d'autres qui sont indépendantes des précédentes et dont la direction est oblique ou parallèle à la surface du cerveau. La couche blanche superficielle des circonvolutions contient un grand nombre de ces tubes qui croisent les fibres rayonnantes et qui semblent passer d'une circonvolution aux circonvolutions voisines pour les unir entre elles, de même que les fibres radiées unissent la substance grise périphérique aux divers noyaux de la substance grise centrale.

4° Structure des circonvolutions.

Vue au microscope, la couche grise ou corticale des circonvolutions présente aussi un aspect stratifié. Les couches microscopiques qui la

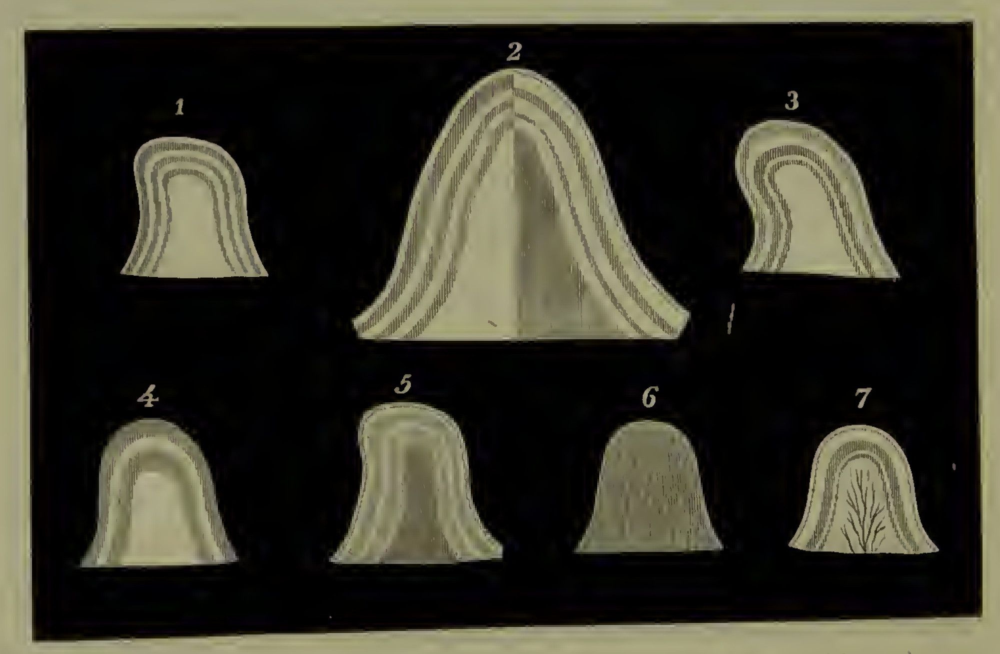


Fig. 459. — *Stratification des circonvolutions* (d'après M. Baillarger).

Fig. 1. — Les six couches de la substance corticale des circonvolutions, alternativement grises et blanches.

Fig. 2. — Coupe grossie d'une circonvolution. — La moitié gauche est vue à la lumière réfléchie. Les six couches, alternativement grises et blanches, sont disposées comme dans la figure précédente. — Sur la moitié droite, vue par transparence, les couches médullaires sont teintées en noir parce qu'elles ne transmettent pas la lumière ; les couches grises qui la transmettent sont teintées en blanc.

Fig. 3. — Coupe d'une circonvolution montrant l'inégale épaisseur des couches blanches. Au premier aspect, on ne distingue sur cette coupe que trois couches, deux

composent sont au nombre de cinq ; elles se succèdent dans l'ordre suivant en procédant de la plus superficielle aux plus profondes :

1° La *couche granuleuse ;*

2° La *couche des petites cellules pyramidales ;*

3° La couche des grandes cellules pyramidales ;

4° La couche des petites cellules irrégulières ;

5° La couche des cellules fusiformes.

Ces cinq couches ont fixé l'attention d'un assez grand nombre d'observateurs parmi lesquels je dois mentionner d'abord Meynert qui le premier en a fait le dénombrement en assignant à chacune d'elles les caractères qui lui sont propres. Un peu plus tard elles ont été étudiées par M. Mathias-Duval. M. Ranvier récemment vient d'en donner une description très complète. Enfin je dois citer aussi un jeune anatomiste, M. Mahoudeau, qui depuis plus d'un an poursuit des recherches sur le même sujet, et qui a bien voulu mettre ses nombreuses et très belles préparations à ma disposition.

En comparant les différentes couches qui viennent d'être énumérées on remarque qu'elles présentent une épaisseur fort inégale. Les deux premières sont très minces, ainsi que la quatrième. La plus épaisse est

1. Couche superficielle ou granuleuse dans laquelle on n'observe qu'un très petit nombre de cellules.

2. Couche des petites pyramides, remarquable par la multiplicité des cellules qu'elle contient.

3. Couche des grandes pyramides beaucoup plus épaisse que les précédentes.

4. Couche des cellules de forme variable et irrégulière.

5. Couches des cellules fusiformes parmi lesquelles on remarque quelques cellules étoilées.

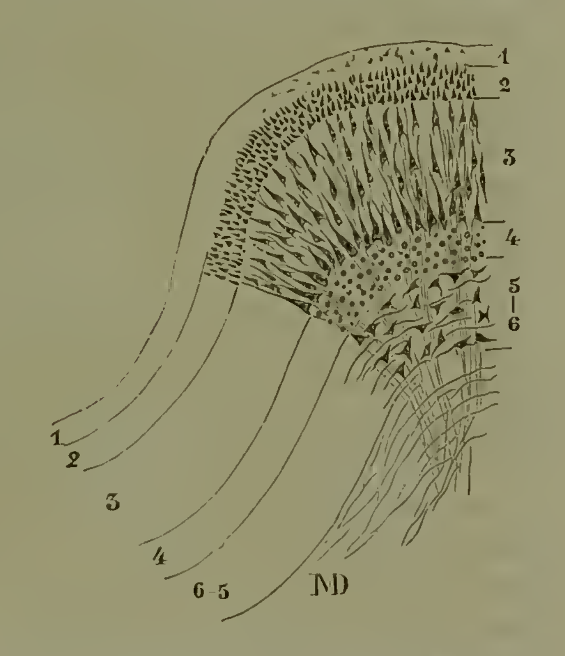


Fig. 460. — *Les cinq couches de la substance grise des circonvolutions* (d'après M. Mathias-Duval).

grises et une blanche. En l'examinant plus attentivement, on retrouve les six couches.

Fig. 4. — Coupe d'une circonvolution montrant les trois couches de la substance grise telles qu'elles ont été vues par Vicq d'Azyr sur le lobe occipital.

Fig. 5. — Disposition radiée qu'affectent les fibres blanches dans la substance grise des circonvolutions.

Fig. 6. — Coupe d'une circonvolution d'un nouveau-né, vue à la lumière réfléchie.

Fig. 7. — Cette même coupe, vue à la lumière transmise.

la couche des grandes cellules pyramidales. Leur épaisseur relative varie en outre très notablement selon la région que l'on considère, et même dans chaque région selon les circonvolutions qui la composent. Les cellules qui entrent dans leur constitution varie aussi selon les individus et surtout selon les espèces animales.

La couche granuleuse, mince et transparente se compose d'une substance principale qu'on retrouve dans toutes les dépendances de la substance grise, mais qui se présente ici en plus grande abondance. Cette substance formée d'innombrables granulations serait de nature nerveuse pour Ch. Robin. M. Ranvier, qui en a fait une étude très approfondie, la rattache à la névroglie en reconnaissant toutefois qu'elle contient en outre un élément sur la nature duquel il conserve des doutes. A cet élément encore mal connu se mêlent des cellules connectives d'une extrême petitesse, à prolongements déliés très nombreux et comme ensevelis dans la substance granulée qui les entoure. Indépendamment des cellules de la névroglie, il existe dans la couche granuleuse de véritables cellules nerveuses, mais très clairsemées, et des tubes nerveux très abondants au contraire, qui suivent pour la plupart une direction parallèle à la surface des circonvolutions.

La couche des petites cellules pyramidales comprend plusieurs plans de cellules très rapprochés; leur sommet se dirige vers la surface du cerveau. Chacune de ces petites cellules émet des prolongements à peine apparents qui naissent de leur base. Comme celles de la couche superficielle, elles sont aussi unies entre elles par une substance granulée contenant des cellules de névroglie et des fibres nerveuses à direction rayonnante.

La couche des grandes cellules pyramidales est presque aussi épaisse à elle seule que toutes les autres réunies. Ces grandes cellules très bien observées et décrites par M. Ranvier se voient surtout en grand nombre dans les régions psycho-motrices selon cet auteur. Leur sommet, comme celui des petites pyramides, se dirige vers la périphérie du cerveau. Il est très allongé, simple ou bifide, et abandonne dans son trajet quelques divisions latérales très déliées. De leur base naissent des prolongements plus nombreux et plus importants, de nature protoplasmique. Parmi ceux-ci on remarque un prolongement, toujours unique, constitué par un cylindraxe, se dirigeant vers les parties profondes et s'entourant de myéline après un trajet variable. Le noyau de la cellule se trouve plus ou moins rapproché de sa base; il est arrondi et très manifeste. Entre les grandes cellules pyramidales on observe aussi des cellules de névroglie entourées de substance granulée.

La couche des petites cellules irrégulières, se voit immédiatement au-dessous de la base des grandes cellules pyramidales, dans les inter-

valles des prolongements qui naissent de celles-ci. Comme les précédentes, elles sont plongées dans une gangue commune représentée par la substance granulée.

Les cellules fusiformes ont surtout pour attributs leurs grandes dimensions et leur configuration bipolaire et parfois étoilée. On les rencontre principalement dans le voisinage de la substance blanche.

Les cinq couches de la substance grise ne sont pas nettement séparées les unes des autres ; et en outre les cellules nerveuses qui contribuent à les former présentent des variétés selon la région et même selon les circonvolutions qu'on examine. Ainsi il existe dans la moitié supérieure des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes d'énormes cellules, dites *cellules géantes* ou *cellules* de Betz, très supérieures par leurs volumes aux grandes cellules pyramidales.

Toutes les couches qui contribuent à former la substance grise des circonvolutions sont traversées par un riche réseau de capillaires sanguins.

§ 2. — Conformation intérieure du cerveau.

Cette conformation doit être étudiée sous deux points de vue, d'abord dans son ensemble, puis dans ses principaux détails.

Le trait le plus saillant de la conformation intérieure du cerveau, c'est l'existence d'une grande cavité, à compartiments multiples, creusée dans sa partie centrale. Comment est constituée cette cavité?

Le cerveau se continue avec l'isthme de l'encéphale par l'intermédiaire de deux gros faisceaux de substance blanche, appelés *pédoncules cérébraux :* il semble formé par l'épanouissement de ces pédoncules qui se portent en haut, en avant et en dehors, en divergeant et s'épanouissant. A leur entrée dans les hémisphères, l'un et l'autre présentent un premier renflement, la *couche optique ;* et sur un point plus élevé un second renflement, le *corps strié.* Au delà de celui-ci, ils rayonnent dans tous les sens pour aller se terminer dans les circonvolutions.

De la marche divergente des deux pédoncules résulte un espace angulaire, qui s'élargit de bas en haut, et que diverses parties viennent circonscrire : or, c'est l'espace circonscrit par ces diverses parties qui forme la grande cavité centrale du cerveau.

Cet espace est limité en haut par le *corps calleux*, c'est-à-dire par l'ensemble des fibres qui passent de l'hémisphère droit à l'hémisphère gauche, et qui, en se juxtaposant, constituent pour ceux-ci une longue et large commissure. Il a pour limite inférieure les tubercules mamillaires et le corps cendré, pour limites latérales les couches optiques et les corps striés, pour limite antérieure la partie réfléchie du corps calleux et la lamelle triangulaire des nerfs optiques.

Ainsi délimitée, la cavitée creusée dans l'épaisseur du cerveau s'étend : dans le sens vertical, des tubercules mamillaires au corps calleux ; dans le sens antéro-postérieur, de l'une à l'autre extrémité du même corps ; et dans le sens transversal, de l'un à l'autre bord de celui-ci. — Fermée de cinq côtés, la cavité reste ouverte en arrière : c'est à cette ouverture demi-circulaire qu'on donne le nom de *grande fente cérébrale*.

Une cloison horizontale que constituent la toile choroïdienne et le trigone partage la cavité cérébrale en deux étages.

L'étage inférieur, très étroit, revêt la forme d'un infundibulum qui aurait été fortement comprimé dans le sens transversal, et dont l'axe se dirigerait obliquement en bas et en avant. Cet étage inférieur porte le nom de *ventricule moyen*.

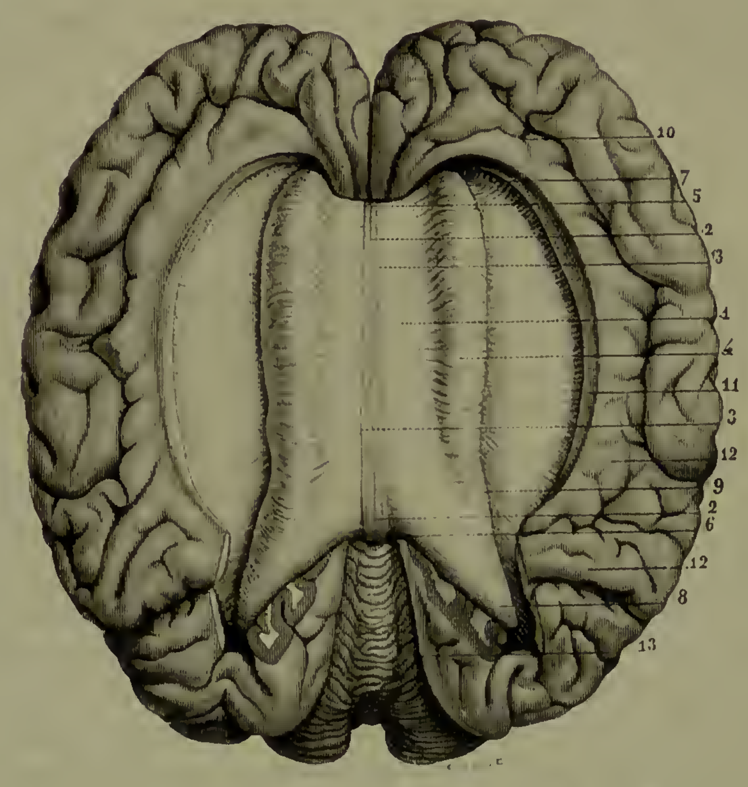


FIG. 461. — *Face supérieure du corps calleux* (d'après M. Foville).

1. Partie de cette face supérieure, qui est recouverte par la circonvolution du corps calleux. — 2, 2. Sillon médian parcourant toute l'étendue de cette face. — 3, 3. Tractus longitudinaux limitant ce sillon. — 4. Tractus transversaux se contournant pour s'irradier dans les hémisphères. — 5. Extrémité antérieure ou genou du corps calleux. — 6. Extrémité postérieure ou bourrelet de ce corps. — 7. Ses angles antérieurs ou frontaux. — 8. Ses angles postérieurs ou occipitaux. — 9. Ses bords latéraux. — 10. Circonvolution du corps calleux divisée de chaque côté à l'union de sa partie moyenne avec sa partie postérieure, ainsi que les circonvolutions occipitales correspondantes, afin de montrer les prolongements postérieurs du corps qu'elle recouvre. — 11. Face inférieure de cette circonvolution. — 12, 12. Circonvolutions moyennes de la face interne des hémisphères. — 13. Partie médiane de la face supérieure du cervelet.

L'étage supérieur est subdivisé par une cloison médiane et verticale en deux cavités secondaires appelées *ventricules latéraux*. Un orifice circulaire fait communiquer chacun de ceux-ci avec le ventricule moyen.

Vue dans son ensemble, la cavité creusée au centre du cerveau n'est donc, en résumé, que l'espace compris entre le corps calleux et les renflements des deux pédoncules cérébraux : espace circonscrit de tous côtés, excepté en arrière, et partagé par deux cloisons réciproquement perpendiculaires, en trois cavités plus petites, l'une inférieure et médiane, les deux autres supérieures et latérales.

Un grand nombre de parties très différentes contribuent à limiter ces trois cavités ou ventricules. Après avoir considéré toutes ces parties dans leur ensemble et ces cavités dans leur mode de constitution, nous allons successivement passer en revue les unes et les autres.

En procédant de haut en bas, le cerveau, considéré dans sa conformation inférieure, nous présente à étudier : 1° sur la ligne médiane, le *corps calleux*, la *cloison transparente*, le *trigone cérébral*, la *toile choroïdienne*, la *glande pinéale*, le *ventricule moyen*; 2° sur les côtés, les *ventricules latéraux* et toutes leurs dépendances.

A. *Du corps calleux.*

Pour mettre en évidence le corps calleux, on enlève les hémisphères cérébraux à l'aide d'une section horizontale rasant sa face supérieure. On remarque alors à droite et à gauche de ce corps : une surface blanche, semi-elliptique, qui forme le centre médullaire de chaque hémisphère; autour de ce noyau central, des prolongements qui s'en détachent pour pénétrer dans l'épaisseur des circonvolutions; et plus en dehors, une couche de substance grise qui entoure tous ces prolongements.

Les deux centres hémisphériques, réunis sur la ligne médiane par le corps calleux, constituent le *centre ovale de Vieussens*.

Le corps calleux, ou grande commissure du cerveau, se présente sous l'aspect d'une lame quadrilatère, allongée d'arrière en avant, et un peu plus large dans le premier sens que dans le second. Cette lame forme la paroi supérieure ou la voûte de la grande cavité cérébrale, et spécialement des ventricules latéraux. Elle est plus rapprochée de l'extrémité antérieure des hémisphères cérébraux dont la sépare un intervalle de 2 centimètres 1/2 à 3 centimètres, que de leur extrémité postérieure dont elle s'éloigne de 5 centimètres environ.

La longueur du corps calleux est de 7 à 8 centimètres. — Son épaisseur ne peut être bien appréciée que sur une coupe médiane du cerveau. Cette coupe nous montre qu'il est très épais à son extrémité postérieure, qu'il offre de moindres dimensions au-devant de celle-ci, puis

s'épaissit de nouveau et de plus en plus jusqu'au niveau de sa réflexion, pour s'amincir ensuite progressivement au point de se réduire dans sa partie terminale à l'épaisseur d'une simple lamelle. — On considère au corps calleux deux faces, deux bords, deux extrémités et quatre angles.

a. *Face supérieure.* — Elle est plane ou légèrement concave dans le sens transversal, convexe d'avant en arrière. Cette face répond : par sa partie médiane, au bord inférieur de la faux du cerveau, aux artères calleuses et à l'arachnoïde ; de chaque côté, à la circonvolution du corps

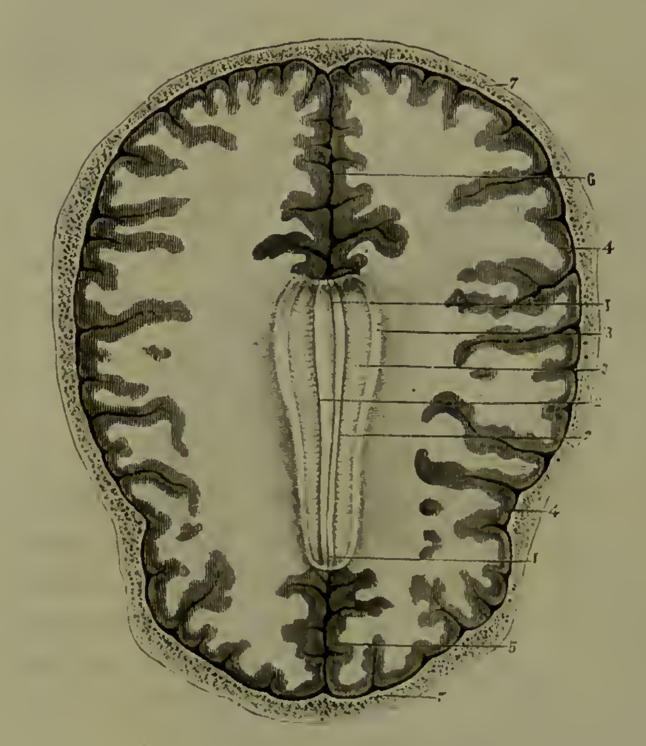


Fig. 462. — *Centre ovale de Vieussens.*

1, 1. Sillon médian du corps calleux.
2, 2. Tractus longitudinaux qui le limitent.
3. Tractus transversaux.
3'. Bords du corps calleux.
4, 4. Couche grise des circonvolutions serpentant autour du centre ovale.
5. Partie antérieure de la grande scissure du cerveau.
6. Partie postérieure de cette scissure plus grande que l'antérieure.
7, 7. Coupe horizontale des parois du crâne.

calleux dont la sépare une anfractuosité profonde, en forme de gouttière, qui a reçu de Vésale le nom de *sinus*, et de Sabatier celui de *ventricule*.

Sur cette face supérieure, on remarque, en procédant de la ligne médiane vers les parties latérales :

1° Un sillon longitudinal, un peu plus large en arrière qu'en avant, et partagé quelquefois en deux sillons plus petits par une saillie qui le parcourt dans toute sa longueur ;

2° Sur les côtés du sillon médian, deux saillies longitudinales, légèrement flexueuses, plus rapprochées en avant qu'en arrière : ces saillies se prolongent sur la partie réfléchie du corps calleux jusqu'à ses pédoncules qu'on peut considérer comme leur terminaison. Chacune d'elles représente un petit faisceau de fibres nerveuses, ainsi que l'avaient déjà constaté Winslow, Lancisi et Vicq d'Azyr : le premier

leur donne le nom de *cordons médullaires*, et le second celui de *nerfs ou tractus longitudinaux*, dénominations sous lesquelles ils sont aujourd'hui généralement connus. Sur un cerveau d'adulte qui avait macéré plusieurs années dans l'alcool, j'ai pu enlever sans difficulté ces deux tractus, qu'une simple couche de tissu conjonctif unissait à la surface sous-jacente.



FIG. 163. — *Face inférieure du corps calleux et du trigone cérébral. — Bandelette demi-circulaire* (*).

1. Genou du corps calleux. — 2. Bec du corps calleux. — 3. Chiasma des nerfs optiques. — 4. Corps cendré. — 5. Tubercules mamillaires. — 6. Face inférieure du trigone cérébral. — 7. Sommet du trigone se divisant en deux piliers qui se continuent avec les tubercules mamillaires. — 8. Base du trigone constituée par des fibres antéro-postérieures et transversales qui forment la lyre. — 9. Bourrelet du corps calleux. — 10. Coupe des piliers postérieurs du trigone. — 11. Face inférieure du corps calleux. — 12. Sa corne antérieure ou frontale. — 13. Sa corne moyenne ou sphénoïdale. — 14. Crochet de l'hippocampe se continuant avec l'extrémité renflée ou terminale de cette corne. — 15. Corne postérieure ou occipitale du corps calleux. — 16. Coupe de l'ergot de Morand ; cette coupe montre que l'ergot est formé par une circonvolution retournée. — 17. Noyau intraventriculaire du corps strié. — 18. Coupe de la couche optique, écartée de celle du côté opposé, et un peu renversée en dehors pour laisser voir la face inférieure du corps calleux et du trigone. — 19, 19. Bandelette demi-circulaire. — 20. Extrémité inférieure de cette bandelette. — 21. Corps genouillé externe et bandelette des nerfs optiques. — 22. Nerf olfactif. — 23. Ganglion de ce nerf.

3° En dehors des tractus longitudinaux, se voient des tractus transversaux qui coupent perpendiculairement les faisceaux précédents, au-dessous desquels ils passent en se portant de l'un à l'autre bord.

b. *Face inférieure.* — Pour l'étudier, il faut renverser l'encéphale sur sa convexité, enlever le cervelet et la protubérance, puis de chaque côté le pédoncule cérébral, en conservant le chiasma des nerfs optiques, le corps cendré et les tubercules mamillaires, ainsi que le trigone. On terminera la préparation en incisant les prolongements que les ventricules latéraux envoient dans la partie sphénoïdale et dans la partie occipitale du lobe postérieur des hémisphères (fig. 463).

Cette face est remarquable par l'étendue considérable qu'elle présente, par les prolongements curvilignes qui en dépendent, et par son aspect très différent de celui de la face supérieure. — Sa partie médiane se continue en avant avec la cloison transparente, en arrière avec le trigone cérébral. — Ses parties latérales, concaves, répondent aux ventricules latéraux dont elles forment la paroi supérieure ou la voûte.

c. *Extrémité postérieure.* — Elle est transversale et rectiligne, très épaisse et arrondie, d'où le nom de *bourrelet* qui lui a été donné. Le bourrelet du corps calleux se continue par sa partie médiane avec la base du trigone cérébral, et de chaque côté avec la corne d'Ammon et l'ergot de Morand. Il forme la lèvre supérieure de la fente cérébrale.

d. *Extrémité antérieure.* — Cette extrémité se réfléchit de haut en bas et d'avant en arrière, pour se prolonger en s'amincissant de plus en plus jusqu'au ventricule moyen. Sa partie la plus saillante n'est séparée du sommet des lobes frontaux que par un intervalle de 3 centimètres; elle porte le nom de *genou;* et sa partie terminale, très mince, celui de *bec.* C'est au niveau de ce bec qu'on voit les tractus longitudinaux se continuer avec les pédoncules du corps calleux. — Par sa concavité, le genou du corps calleux embrasse la cloison transparente, contourne les corps striés et ferme en avant les ventricules latéraux.

e. Les *bords* latéraux sont un peu plus rapprochés en avant qu'en arrière. — Supérieurement, ils répondent à la circonvolution du corps calleux, et inférieurement, au corps strié.

f. Les *angles*, au nombre de quatre, se distinguent en antérieurs et postérieurs. — Les antérieurs se prolongent obliquement dans l'épaisseur des lobes frontaux, en décrivant une courbe dont la concavité tournée en bas, en arrière et en dehors, embrasse la partie correspondante des corps striés. Leur direction contournée leur a fait donner le nom de *cornes frontales.* — Les angles postérieurs se partagent comme les ventricules latéraux en deux parties ou deux cornes : une corne postérieure ou occipitale, curviligne, qui recouvre l'ergot de Morand; et

une corne inférieure ou sphénoïdale qui recouvre le grand hippocampe ou corne d'Ammon.

Le corps calleux est composé de tubes nerveux, horizontalement dirigés, qui s'étendent de l'un à l'autre hémisphère et qui ont pour destination de les unir : il constitue la grande commissure de cerveau ou commissure interhémisphérique.

B. *Cloison transparente.*

La *cloison transparente, septum lucidum, septum médian* de Chaussier, est une lame triangulaire, à bords curvilignes, située sur la ligne médiane, entre le corps calleux et le trigone cérébral qu'elle réunit, entre les ventricules latéraux qu'elle sépare (fig. 457).

Ses *faces*, lisses, humides, verticales et d'un aspect grisâtre, sont tapissées par la membrane des ventricules latéraux.

Son *bord supérieur*, plus long et convexe, s'unit à la face inférieure du corps calleux.

Son *bord inférieur*, très court et convexe aussi, répond à la partie réfléchie du même corps.

Son *bord postérieur*, concave, se continue avec le trigone cérébral. — De l'union de ce bord avec le supérieur, résulte un angle très aigu qui s'insinue entre le trigone et le corps calleux pour se prolonger en arrière jusqu'au point de fusion de ces deux parties, c'est-à-dire jusqu'à l'union de leur tiers postérieur avec leurs deux tiers antérieurs.

La cloison transparente est formée de deux lames parallèles, que sépare un espace triangulaire de 2 milimètres de largeur dans lequel on trouve une très minime quantité de liquide séreux. Cet espace a été désigné sous les noms de *premier ventricule* par Wenzel, de *cinquième ventricule* par Cuvier, de *sinus du septum médian* par Chaussier : il est plus généralement connu aujourd'hui sous la dénomination de *ventricule de la cloison*. Son étendue antéro-postérieure est de 4 centimètres, et sa plus grande hauteur de 11 à 14 millimètres.

Ce ventricule communique-t-il avec les autres cavités ventriculaires? Vieussens et Winslow ont admis que le liquide qu'il contient peut s'écouler dans le ventricule moyen par un orifice ellipsoïde très étroit, situé à l'angle de réunion des bords inférieur et postérieur de la cloison. Tiedmann et quelques anatomistes modernes partagent cette opinion, qui a été combattue par Santorini et par Vicq d'Azyr. Ayant vainement cherché cet orifice, je me trouve conduit aussi à en nier l'existence.

L'indépendance du ventricule de la cloison a lieu de nous surprendre, lorsqu'on considère le cerveau dans son état de complet développement. Mais en suivant cet organe dans les diverses phases par lesquelles il

passe pendant le cours de son évolution, il devient facile de s'en rendre compte. Nous verrons que les autres ventricules sont un prolongement de la cavité centrale primitive de l'axe cérébro-spinal. Celui de la cloison a une tout autre origine, que M. Mathias-Duval a très bien observée, et qui sera exposée dans tous ses détails lorsque nous étudierons le développement de l'encéphale. Je dirai ici, par anticipation, que les deux hémisphères cérébraux sont d'abord très écartés l'un de l'autre; peu à peu ils se rapprochent, puis se juxtaposent : la cloison et son ventricule sont le résultat de cette juxtaposition. Le ventricule représente d'abord un simple espace interhémisphérique, ouvert en bas et en haut; mais le trigone et le corps calleux en se développant le limitent inférieurement et supérieurement.



Fig. 464. — *Ventricule de la cloison transparente. — Parties frontale et occipitale des ventricules latéraux* (*).

1. Ventricule de la cloison, dont la moitié supérieure a été enlevée, et dont les parois sont déjetées à droite et à gauche. — 2. Extrémité antérieure des deux lames, qui limitent ce ventricule. — 3. Surface triangulaire au niveau de laquelle le trigone cérébral se continue avec le corps calleux. — 4. Base du trigone cérébral se confondant en arrière avec le bourrelet du corps calleux. — 5. Ses parties latérales, lisses et unies. — 6. Ses piliers postérieurs. — 7. Corne d'Ammon. — 8. Ergot de Morand. — 9. Cavité digitale. — 10. Plexus choroïdes. — 11. Lame cornée. — 12. Noyau intraventriculaire du corps strié.

Les lames qui circonscrivent le ventricule de la cloison sont composées chacune de quatre couches très minces : une interne, séreuse, formée par la membrane qui tapisse le ventricule de la cloison ; une externe, séreuse aussi, formée par la membrane qui revêt les ventricules latéraux ; et deux moyennes qui se distinguent également en interne ou médullaire et externe ou grise.

En se réunissant en haut au corps calleux, en bas au trigone, les deux lames constituées par la juxtaposition de ces diverses couches restent parallèles et limitent un espace de 2 millimètres, à travers lequel il est facile de pénétrer dans le ventricule de la cloison sans ouvrir les ventricules latéraux.



FIG. 165. — *Trigone cérébral se continuant en arrière avec le grand et le petit hippocampe* (*).

1. Commissure antérieure du cerveau. — 2. Sommet du trigone cérébral se divisant au niveau de la commissure antérieure en deux piliers qui descendent en arrière de celle-ci en s'écartant et s'incurvant ; la courbure qu'ils décrivent contribue à circonscrire les trous de Monro. — 3. Base du trigone se continuant de chaque côté avec la corne d'Ammon et l'ergot de Morand. — 4. Coupe du bourrelet du corps calleux. — 5, 6. Parties libres de la face supérieure du trigone. — 7. Ses piliers postérieurs. — 8. Ergot de Morand. — 9. Cavité digitale ou ancyroïde. — 10. Plexus choroïdes. — 11. Bandelette demi-circulaire. — 12. Partie inférieure du ventricule de la cloison.

C. *Du trigone cérébral ou voûte à quatre piliers.*

La *voûte à quatre piliers*, *trigone cérébral* de Chaussier, *triangle médullaire* de Vicq d'Azyr, *fornix* des auteurs latins, *voûte à trois piliers* de Winslow, *bandelette géminée* de Reil, se présente sous deux aspects très différents, suivant qu'on l'examine par sa face supérieure ou par sa face inférieure.

Vue par sa partie supérieure, elle offre la forme d'un triangle isocèle dont la base est tournée en arrière.

Vue par sa face inférieure, préalablement mise à nu sur toute son étendue, elle représente une voûte, simple dans sa partie moyenne que forment deux bandelettes antéro-postérieures étroitement unies, bifide à chacune de ses extrémités que constituent ces mêmes bandelettes devenues libres et divergentes (fig. 463).

Suivant qu'on aura égard à l'un ou l'autre de ces aspects, ou qu'on attachera au contraire plus d'importance à la structure qu'au mode de configuration, on sera donc conduit à adopter les dénominations de trigone, de triangle, de voûte, de voûte à quatre piliers, de bandelette géminée, qui toutes sont parfaitement fondées. Winslow seul s'est un peu écarté de la vérité lorsqu'il a comparé cette partie du cerveau à une voûte montée sur trois piliers ; car le pilier antérieur, qu'il a cru simple, parce qu'il n'en a aperçu qu'une faible partie, est réellement double lorsqu'on l'observe dans toute son étendue.

Le trigone cérébral nous offre deux faces, l'une supérieure, l'autre inférieure ; deux bords, l'un droit, l'autre gauche ; et quatre piliers, deux postérieurs, deux antérieurs.

a. *Face supérieure.* — Elle est unie, légèrement convexe, plus large en arrière qu'en avant et fait partie du plancher des ventricules latéraux. On remarque sur sa moitié antérieure un sillon superficiel et médian qui fait partie du ventricule de la cloison. En arrière du sillon, les deux bandelettes constitutives de la voûte se séparent à angle obtus pour se porter en bas et en dehors, l'une à droite et l'autre à gauche, sous le nom de piliers postérieurs.

L'angle de séparation de ces bandelettes est remarquable sous deux points de vue : 1° par l'adhérence de la face supérieure du trigone avec la face inférieure du corps calleux ; 2° par la direction relative des deux ordres de fibres médullaires au niveau de cette adhérence : les unes, celles du corps calleux, affectant une direction transversale, et les autres, celles du trigone, une direction oblique en bas et en dehors ; de telle sorte que les premières croisent à angle aigu les secondes, sur lesquelles elles s'étendent de droite à gauche, parallèles et rectilignes comme les

cordes d'un instrument de musique; de là le nom de *lyre*, par lequel Vicq d'Azyr a cherché à caractériser cette disposition qui a pour effet de combler en partie l'angle de séparation des deux piliers postérieurs, et de prolonger ainsi en arrière le plan de la voûte en lui constituant un bord postérieur, appelé *base du trigone*. Les fibres qui forment ce bord postérieur appartiennent au bourrelet du corps calleux (fig. 465).

b. *Face inférieure*. — Elle répond à la toile choroïdienne qui la sépare : en arrière, de la glande pinéale ; en avant, du ventricule moyen dont elle forme la paroi supérieure ou la voûte; et latéralement, des couches optiques qu'elle recouvre dans leur tiers interne.

Un sillon médian la parcourt aussi dans toute son étendue, c'est-à-dire de l'angle de séparation des piliers postérieurs à l'angle de séparation des piliers antérieurs.

c. L'*angle postérieur* de la voûte à quatre piliers est obtus. Vers son sommet on voit les fibres de chacune des moitiés du trigone, qui jusque-là étaient longitudinales, se dévier pour se porter en bas, en dehors et arrière, en restant sous-jacentes à celles du corps calleux transversalement dirigées. De cette disposition résulte: d'une part, une légère dépression; de l'autre, cet aspect qui a été comparé à une lyre, et que nous avons déjà observé sur la face supérieure de la voûte, mais qui est plus accusé sur l'inférieure (fig. 465 et 466).

d. L'*angle antérieur* diffère beaucoup du précédent. Pour l'observer, il faut inciser la voûte sur sa partie moyenne transversalement, soulever ensuite sa partie antérieure et la ramener en avant. Il devient alors facile de constater : 1° que cet angle est très aigu ; 2° qu'il est limité en avant par un cordon blanc et régulièrement arrondi que nous décrirons plus loin sous le nom de *commissure antérieure du cerveau;* 3° qu'il existe au-dessus de cette commissure, entre les deux piliers antérieurs, une dépression angulaire à base inférieure. Cette dépression est remarquable par le rapport qu'elle présente avec la partie la plus déclive du ventricule de la cloison dont elle ne se trouve séparée que par une lame assez mince; elle a été considérée par Columbo et Vieussens comme un orifice qu'ils ont décrit sous le nom de *vulve;* nous avons vu que cet orifice n'existe pas : à sa place, on trouve une simple dépression, la *dépression vulvaire* (fig. 467).

e. *Bords latéraux*. — Ils sont minces, concaves, obliquement dirigés en arrière et en dehors, continus à leurs extrémités avec les deux piliers du côté correspondant. Chacun d'eux est reçu dans l'angle de réunion de la toile choroïdienne avec les plexus choroïdes. Ces plexus les recouvrent dans toute leur étendue, mais surtout dans leur moitié postérieure.

f. *Piliers postérieurs*. — Situés sur le prolongement des deux faisceaux qui composent la voûte, ces piliers se dirigent obliquement en bas,

en dehors et en arrière, en se divisant dès leur origine en deux bandelettes, l'une postérieure et l'autre antérieure.

La bandelette postérieure, très courte, se confond avec l'écorce blanche de la corne d'Ammon.

La bandelette antérieure descend sur le bord interne de la corne d'Ammon en s'amincissant et se rétrécissant, puis s'effile brusquement et se perd dans la substance grise du crochet terminal de la circonvolution de l'hippocampe. Elle a été décrite sous les noms de *bandelette* ou *tœnia de l'hippocampe*, de *corps frangé*, *corps bordé*, et serait mieux nommée *corps bordant*, puisqu'elle forme une sorte de bordure au-devant de la corne d'Ammon (fig. 473).

g. *Piliers antérieurs.* — L'existence, le trajet et l'étendue de ces piliers se sont dérobés longtemps aux recherches des anatomistes. Vieussens, Tarin, Lieutaud et quelques autres observateurs décrivent l'extrémité antérieure ou le sommet du trigone comme une partie indivise qui vient se confondre avec la commissure antérieure.

Lorsqu'on eut constaté que la voûte se divise en avant comme en arrière, on reconnut que ces piliers étaient indépendants de la commissure, et l'on admit alors qu'ils venaient se terminer dans l'épaisseur des parois du ventricule moyen. C'était un progrès, car on renonçait à une opinion erronée pour en adopter une à laquelle on ne pouvait adresser d'autre reproche que de ne pas exprimer toute la vérité.

Ce fut Santorini le premier qui suivit les piliers antérieurs à travers l'épaisseur des couches optiques jusqu'aux tubercules mamillaires. — Gunz consacra cette découverte en donnant aux mêmes tubercules la dénomination parfaitement exacte de *bulbi fornicis*. — Plus tard, Vicq d'Azyr vint compléter les observations de Santorini en établissant que les piliers antérieurs avaient une origine encore plus éloignée, et qu'ils naissaient de l'intérieur des couches optiques.

On voit par ces considérations historiques que les piliers antérieurs ne cheminent pas librement à la surface des parois du ventricule moyen, comme les postérieurs à la surface des ventricules latéraux. Dès leur séparation ils s'enfoncent, après un court trajet, dans l'épaisseur des couches optiques en restant toutefois très rapprochés des parois du ventricule. Lorsqu'on veut étudier leur origine et leur trajet, il faut donc les poursuivre de haut en bas, en enlevant avec le manche d'un scalpel toute la substance grise qui les recouvre. Le même procédé, exécuté de bas en haut, ou du tubercule mamillaire vers le centre de la couche optique, permettra de découvrir la racine du pilier.

La direction des piliers antérieurs est la suivante : au niveau du sommet du trigone, ils s'écartent sous un angle extrêmement aigu dont la partie libre ou apparente de la commissure antérieure mesure le sinus. Arrivés derrière cette commissure, ils plongent aussitôt dans

l'épaisseur des couches optiques, puis se dirigent de haut en bas et d'avant en arrière vers le tubercule mamillaire correspondant, dont ils entourent le noyau gris d'une couche blanche ; subissant alors un double mouvement, l'un de réflexion, l'autre de torsion sur leur axe, ils décrivent une sorte de huit de chiffre pour se porter en haut et en dehors vers le tubercule antérieur de la couche optique. Dans ce trajet les piliers antérieurs présentent deux courbures successives : la première, dont la concavité regarde en arrière, au niveau de la commissure antérieure; la seconde, dont la concavité regarde en haut, au niveau des tubercules mamillaires.

Les piliers antérieurs tirent donc leur principale origine de la substance grise des couches optiques par des fibres d'abord éparses, mais qui ne tardent pas à se réunir. Assez grêles à leur point de départ, ils reçoivent chemin faisant plusieurs faisceaux fibreux qui les renforcent, en sorte qu'au voisinage de leur adossement ils se trouvent considérablement accrus. Parmi ces faisceaux de renforcement il importe de mentionner : 1° les pédoncules supérieurs de la glande pinéale qui se jettent sur les piliers au niveau de la dépression vulvaire ; 2° les couches médullaires de la cloison transparente qui se continuent avec les parties correspondantes du trigone.

D. *De la toile choroïdienne.*

La toile choroïdienne est un prolongement de la pie-mère qui occupe la partie moyenne de la fente cérébrale. Ce prolongement, de figure triangulaire, est situé entre le trigone cérébral qu'il supporte et les couches optiques qu'il recouvre. On peut donc lui considérer deux faces, deux bords, une base et un sommet (fig. 466).

La *face supérieure* de la toile choroïdienne est convexe d'arrière en avant, concave transversalement. Pour la mettre à découvert, il suffit d'enlever le trigone dans toute son étendue.

Sa *face inférieure*, concave et convexe en sens inverse, ne repose sur les couches optiques que par ses parties latérales; sa partie moyenne répond au ventricule moyen. Lorsqu'on veut l'étudier dans tous ses détails, il faut renverser le cerveau sur sa convexité, inciser sa partie médiane, puis écarter largement les deux hémisphères, ainsi que les deux couches optiques. On remarquera alors (fig. 471, 5):

1° Qu'elle est parcourue d'arrière en avant par deux traînées de granulations rouges qui, après un trajet de 12 millimètres environ, se juxtaposent pour former un cordon médian, extrêmement délié, qu'on ne peut bien observer qu'en examinant la toile choroïdienne sous l'eau;

2° Qu'arrivées auprès des piliers antérieurs du trigone, les deux

traînées granuleuses, formant ce cordon médian, se séparent de nouveau pour se continuer à travers les trous de Monro avec les plexus choroïdes des ventricules latéraux ;

3° Que chacune de ces traînées granuleuses est composée d'artérioles, de veinules, mais surtout de vaisseaux capillaires anastomosés et de corpuscules semblables à ceux des plexus choroïdes ;

4° Qu'elles sont réunies l'une à l'autre par une petite membrane, cellulo-fibreuse, sous-jacente aux veines de Galien et en partie indépendante de la toile choroïdienne ;

5° Qu'en arrière elles adhèrent par des liens vasculaires, déliés et nombreux à la glande pinéale.

Ces deux traînées de granulations vasculaires ont été parfaitement observées par Vicq d'Azyr, qui les a décrites sous le nom de *plexus choroïdes du ventricule moyen.* — C'est dans l'intervalle de ces plexus choroïdes que Bichat plaçait l'orifice interne de son canal arachnoïdien. Pour constater l'existence de cet orifice, admis encore par quelques rares anatomistes, j'ai mis en usage des moyens variés, tels que l'examen sous l'eau, l'examen à la loupe, l'introduction d'un stylet dans la gaine des veines de Galien et l'insufflation ; mais je n'ai pu en découvrir aucune trace. La petite membrane, intermédiaire aux plexus choroïdes du ventricule moyen, est imperforée. La cavité de l'arachnoïde ne communique pas avec les cavités ventriculaires.

Les *bords* de la toile choroïdienne se continuent avec les plexus choroïdes des ventricules latéraux ; ils sont unis aussi à la membrane qui revêt les parois de ces ventricules (fig. 464 et 465).

Sa *base* ou *bord postérieur* répond à la partie moyenne de la grande fente cérébrale, au niveau de laquelle elle se continue avec la pie-mère extérieure. Elle se compose de deux feuillets :

1° D'un feuillet supérieur ou cérébral qui passe au-dessus de la glande pinéale : ce feuillet renferme les veines de Galien dans son épaisseur, réunit les plexus choroïdes des ventricules latéraux et constitue la toile choroïdienne proprement dite ;

2° D'un feuillet inférieur ou cérébelleux passant au-dessous de la glande pinéale, pour se rendre dans l'intervalle des plexus choroïdes du ventricule moyen qu'il réunit.

Ces deux feuillets, séparés en arrière par la glande pinéale, sont unis l'un à l'autre au-devant de celle-ci, par des liens cellulo-vasculaires. Lorsqu'on cherche, à l'aide d'un stylet, l'orifice interne du canal arachnoïdien de Bichat, c'est entre ces deux feuillets que l'instrument chemine en se heurtant aux filaments qu'il rencontre.

Le *sommet* est bifide. Chacune de ses divisions est formée par la réunion des plexus choroïdes des ventricules latéraux et des plexus choroïdes du ventricule moyen.

Structure. — La toile choroïdienne est une lame celluleuse, assez résistante, dans l'épaisseur de laquelle serpentent un grand nombre de très petites artères et des veines relativement volumineuses.

Les artères émanent de trois sources : 1° des cérébelleuses supérieures dont quelques rameaux récurrents pénètrent dans la toile choroïdienne pour se terminer dans sa partie médiane, et les plexus choroïdes du ventricule moyen ; 2° des cérébrales postérieures dont les rameaux viennent

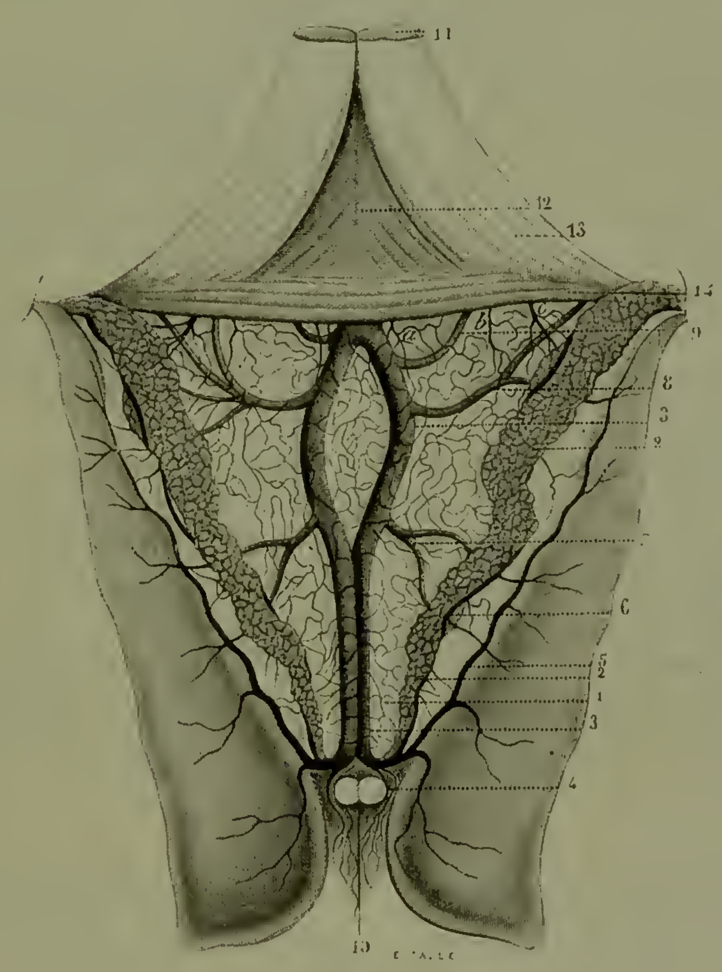


Fig. 466. — *Lyre. — Toile choroïdienne. — Plexus choroïdes des ventricules latéraux. — Veines de Galien.*

1. Toile choroïdienne. — 2, 2. Plexus choroïdes. — 3, 3. Veines de Galien du côté gauche, recouverte en avant par celle du côté droit. — 4. Veinules provenant de la partie réfléchie du corps calleux et de la cloison transparente. — 5. Veine du corps strié. — 6. Veine du plexus choroïde serpentant sur ses bords. — 7. Veine qui tire son origine de la couche optique, et en partie aussi du corps strié. — 8. Veine émanant de la partie réfléchie du ventricule latéral et particulièrement de la corne d'Ammon. — 9. Veine de la cavité digitale et de l'ergot de Morand. — 10. Coupe des piliers antérieurs du trigone. — 11. Moitié postérieure du trigone renversée en arrière pour montrer sa face inférieure. — 12. Dépression triangulaire de cette face, offrant des stries obliques et transversales à l'ensemble desquelles on a donné le nom de *lyre*. — 13. Origine des piliers postérieurs du trigone. — 14. Extrémité postérieure du plexus choroïde.

se distribuer à ses parties latérales; 3° enfin des plexus choroïdes des ventricules latéraux qui abandonnent à la toile choroïdienne quelques ramuscules en échange de ceux qu'ils reçoivent.

Les rameaux veineux sont au nombre de six de chaque côté. En se réunissant ils donnent naissance aux deux veines de Galien qui se dirigent du sommet vers la base de la toile choroïdienne pour aller s'ouvrir dans la partie antérieure du sinus droit.

Parmi ces rameaux, le plus antérieur provient de la partie réfléchie du corps calleux et de la cloison transparente.

Le second, beaucoup plus important, émane par de nombreuses radicules de l'épaisseur du corps strié; situé dans le sillon de séparation de ce corps et de la couche optique, il marche d'arrière en avant, recouvert par une bandelette d'aspect corné, et se réunit vers le sommet de la toile choroïdienne avec le rameau du corps calleux, pour former la veine de Galien correspondante.

Le troisième tire son origine des plexus choroïdes qu'il longe en suivant tantôt leur bord interne, tantôt leur bord externe, et vient s'ouvrir dans l'extrémité antérieure de la veine de Galien, au voisinage des deux rameaux précédents.

Le quatrième a pour point de départ le trigone cérébral et la couche optique; quelques veinules, qui naissent de l'épaisseur du corps strié. concourent aussi à sa formation. Il se porte de dehors en dedans et vient se jeter dans le tronc principal vers sa partie moyenne.

Le cinquième, parti de la corne d'Ammon, et le sixième de l'ergot de Morand, se terminent dans le même tronc, sur un point plus rapproché de son embouchure, en affectant avec lui une incidence perpendiculaire ou légèrement oblique.

E. *Glande pinéale.*

La glande pinéale est un petit corps grisâtre, situé dans l'épaisseur de la toile choroïdienne, au-dessus des tubercules quadrijumeaux, au-devant du cervelet, en arrière du troisième ventricule.

Sa *direction* est oblique de haut en bas et d'arrière en avant. — Son volume égale celui d'un gros pois et quelquefois le surpasse.

Sa *forme* rappelle celle d'un cône, d'où le nom de *conarium* sous lequel elle a été décrite d'abord par Galien et ensuite par la plupart des auteurs latins. Le sommet de ce cône est mousse et sa base un peu arrondie, en sorte que la glande pinéale pourrait être comparée aussi à un petit ovoïde, ou bien, avec Willis, à une pomme de pin dont la grosse extrémité serait tourné en bas et en avant.

Sa *couleur*, d'un gris cendré, diffère de celle de la substance corticale par sa teinte plus terne et un peu plus pâle.

Elle affecte les rapports suivants : — Sa face inférieure répond à l'intervalle qui sépare les deux tubercules quadrijumeaux antérieurs. — Sa face supérieure est recouverte par les veines de Galien et le corps calleux. — Ses faces latérales sont unies aux plexus choroïdes du troisième ventricule par des liens vasculaires si nombreux, que ces plexus ont été considérés par Vicq d'Azyr comme une dépendance du conarium.

La glande pinéale se compose de deux parties, l'une antérieure qui forme ses pédoncules, l'autre postérieure qui forme son corps.

Les *pédoncules* du conarium, au nombre de trois de chaque côté, sont des prolongements médullaires qui, nés de sa base, se portent : les uns en avant, les autres en bas, les derniers en dehors. On peut donc les distinguer en supérieurs, inférieurs et transverses.

Les *pédoncules supérieurs*, appelés aussi *rênes*, *freins* de la glande pinéale, forment une anse dont la convexité, tournée en arrière, répond au conarium, et dont les branches reposent sur les couches optiques, à l'angle de réunion de leur face supérieure avec leur face interne. Leur couleur d'un blanc éclatant, et le léger relief qu'ils présentent, permettent facilement de les reconnaître et de les suivre dans toute l'étendue de leur trajet. Arrivés à la partie antérieure des couches optiques, ces pédoncules, alors très déliés, se réunissent aux piliers antérieurs du trigone dont ils constituent l'une des origines (fig. 467).

Les *pédoncules inférieurs* descendent d'abord presque verticalement au-devant de la commissure postérieure du cerveau, puis s'écartent de la ligne médiane pour pénétrer aussitôt dans la partie correspondante de la couche optique où ils disparaissent (fig. 457).

Les *pédoncules transverses* ou *moyens* se portent directement en dehors, dans l'épaisseur des couches optiques. Ils forment par leur réunion un petit faisceau transversal, superposé à la commissure postérieure du cerveau qui en reste toujours indépendante. Ce faisceau transversal offre quelques variétés. Il fait quelquefois défaut ; chez certains individus, on en trouve deux et même trois (fig. 467, 15).

Le *corps* du conarium est formé par une substance grise, essentiellement composée, selon Ch. Robin, par des follicules clos, très analogues à ceux de l'intestin. Dans la partie antérieure de cette substance grise, on voit s'épanouir, sous forme de houppe, l'extrémité terminale des pédoncules supérieurs et inférieurs. A ces fibres antéro-postérieures s'en mêlent d'autres moins nombreuses et transversalement dirigées.

Si l'on divise le conarium dans toute son épaisseur, on constate tantôt qu'il est creusé d'une cavité centrale, tantôt qu'il est plein et traversé dans son centre par des vaisseaux anastomosés et des lames celluleuses qui lui donnent une structure aréolaire. Dans l'un et l'autre cas il ren-

ferme des concrétions calcaires extrêmement variables dans leur nombre, leur volume et leur configuration.

La cavité du conarium ne dépasse pas chez quelques sujets sa partie centrale et envahit chez d'autres la presque totalité de son volume. Elle contient un liquide grisâtre, lactescent, de consistance séreuse ou muqueuse. En l'absence d'une cavité unique et centrale, ce liquide se trouve disséminé dans les espaces aréolaires de la glande pinéale.

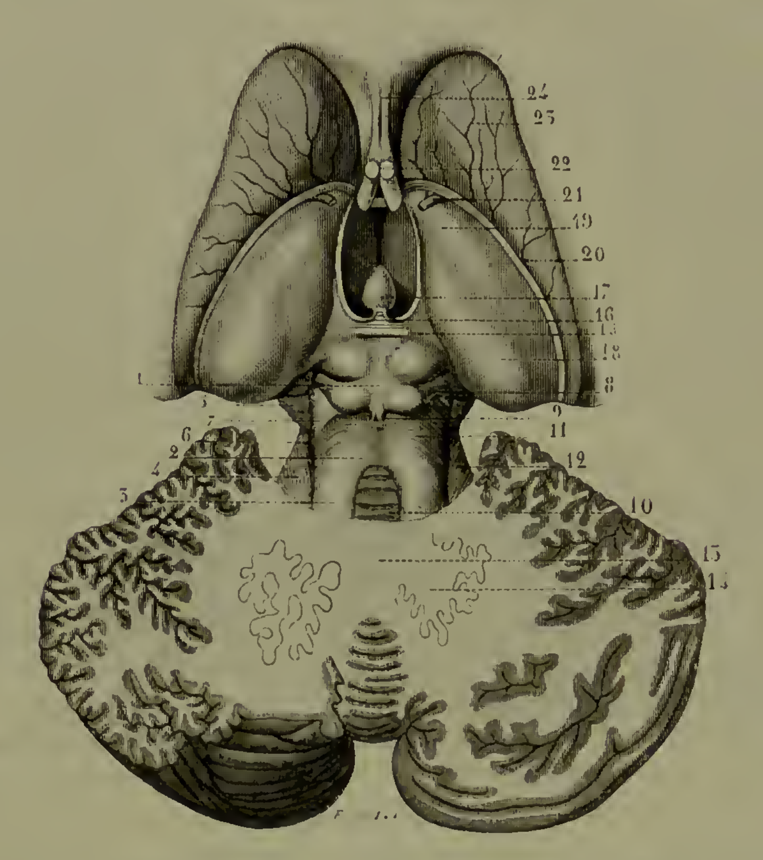


Fig. 437. — *Glande pinéale. — Ventricule moyen. — Face supérieure de l'isthme de l'encéphale* (*).

1. Tubercules quadrijumeaux. — 2. Valvule de Vieussens. — 3. Pédoncules cérébelleux supérieurs — 4. Partie supérieure des pédoncules cérébelleux moyens. — 5. Partie supérieure des pédoncules cérébraux. — 6. Sillon latéral de l'isthme de l'encéphale. — 7. Ruban de Reil. — 8. Cordon étendu des testes aux corps genouillés internes. — 9. Colonne de la valvule de Vieussens. — 10. Lamelle grise de la valvule de Vieussens. — 11. Fibres postérieures du faisceau triangulaire de l'isthme. — 12. Fibres supérieures des pédoncules cérébelleux moyens. — 13. Centre médullaire du cervelet. — 14. Corps rhomboïdal. — 15. Commissure postérieure du cerveau. — 16. Pédoncules supérieurs de la glande pinéale, au-dessous desquels on aperçoit deux petits tractus transversaux qui représentent ses pédoncules moyens. — 17. Glande pinéale renversée du côté du ventricule moyen pour laisser voir ses pédoncules moyens et la commissure cérébrale postérieure. — 18. Tubercule postérieur des couches optiques. — 19. Leur tubercule antérieur. — 20. Lame cornée. — 21. Veine du corps strié, recouverte par cette lame. — 22. Piliers antérieurs du trigone, dans l'intervalle desquels on voit la commissure antérieure. — 23. Corps striés. — 24. Coupe de la cloison transparente.

Les *concrétions calcaires* de la glande pinéale existent presque constamment. Sur cent individus, les frères Wenzel les ont vues manquer six fois seulement. On les observe non seulement chez les vieillards, mais chez l'adulte, chez l'enfant et même chez le fœtus. — Rarement le conarium présente une concrétion unique.

La couleur de ces concrétions est d'un blanc terne chez l'enfant, d'une teinte grise ou jaunâtre dans l'âge adulte et la vieillesse. En général, elles présentent une demi-transparence. Psaff, qui les a soumises à l'analyse, les a trouvées composées de phosphate calcaire, de carbonate de chaux et d'une matière animale.

La glande pinéale, selon Descartes, était le siège de l'âme ; à l'aide de ses pédoncules supérieurs ou de ses rênes, elle dirigeait le vaste empire soumis à son influence. Des fonctions d'un ordre si élevé, affirmées par un homme si éminent, ont donné à ce petit corps une importance et une notoriété bien supérieures au rôle qu'il joue dans l'économie, rôle encore inconnu chez l'homme, mais qui se présente sous des apparences fort modestes lorsque l'on considère que le conarium est tantôt un organe mou et pulpeux, tantôt une pellicule remplie de liquide, tantôt une simple agglomération de concrétions calcaires, et qu'il peut ainsi passer par les états les plus opposés, sans exercer d'influence fâcheuse et même sensible sur les fonctions du cerveau.

Chez les lézards, des recherches récentes ont démontré que la glande pinéale est un troisième œil rudimentaire, situé sur la ligne médiane, dans une excavation de l'os pariétal. M. Mathias-Duval, qui a répété et contrôlé ces recherches, a constaté que cet œil médian possède une rétine et un cristallin (1). Il est donc l'analogue de ceux qui sont situés à droite et à gauche du plan médian. Peut-être la glande pinéale de l'homme et des mammifères offre-t-elle une lointaine parenté avec cet œil médian des vertèbres inférieurs, bien que son étrange et variable structure ne vienne pas confirmer cette hypothèse, contre laquelle elle semblerait plutôt protester.

F. *Du ventricule moyen.*

Le *ventricule moyen*, ou *troisième ventricule*, *ventricule inférieur* de quelques auteurs, *ventricule commun* de Vésale, est situé sur la ligne médiane, au-dessous du trigone et de la toile choroïdienne qui le séparent des ventricules latéraux, au-dessus du tuber cinereum et des tubercules mamillaires qui le séparent de la base du crâne, en avant des tubercules quadrijumeaux et de la glande pinéale qui le dominent.

La forme de ce ventricule est celle d'un entonnoir dont la surface serait fortement comprimée dans le sens transversal, et dont l'axe se dirigerait d'arrière en avant et de haut en bas. Il nous présente par con-

séquent à considérer : deux parois, l'une droite et l'autre gauche; deux bords, l'un postérieur et l'autre antérieur; une base tournée en haut, et un sommet qui se dirige en bas et en avant.

a. Les *parois du ventricule moyen* sont triangulaires, planes, verticales et parallèles. Un sillon horizontal les divise en deux parties : une supérieure, formée par les couches optiques, et une inférieure constituée par une masse de substance grise. — Cette masse grise se continue en bas avec le tuber cinereum. Elle se prolonge : en arrière sur la base des tubercules mamillaires et en avant sur le chiasma des nerfs optiques pour constituer leur racine grise.

De l'une à l'autre paroi latérale du troisième ventricule s'étend une lame mince de substance grise qui forme la *commissure molle* ou *commissure grise* des couches optiques. Cette lame est horizontale, quadrilatère, un peu plus rapprochée de la commissure antérieure que de la



Fig. 168. — *Le ventricule moyen, son mode de configuration, ses parois et ses bords, sa base et son sommet* (d'après L. Hirschfeld).

1. Bulbe rachidien. — 2. Protubérance annulaire. — 3. Pédoncule cérébral. — 4. Arbre de vie du lobe médian. — 5. Aqueduc de Sylvius. — 6. Valvule de Vieussens. — 7. Tubercules quadrijumeaux. — 8. Glande pinéale. — 9. Son pédoncule inférieur. — 10. Son pédoncule supérieur. — 11. Partie moyenne de la grande fente cérébrale. — 12. Face supérieure de la couche optique. — 13. Sa face interne formant l'une des parois du ventricule moyen. — 13'. Commissure grise. — 14. Toile choroïdienne. — 15. Tige pituitaire. — 16. Corps pituitaire. — 17. Corps cendré. — 18. Tubercule mamillaire représentant l'anneau inférieur d'un huit de chiffre qui se continue par ses deux branches supérieures ponctuées, d'une part, avec le pilier antérieur, de l'autre, avec la racine de ce pilier. — 19. Lamelle interpédonculaire. — 20. Nerf moteur oculaire commun. — 21. Nerf optique. — 22. Commissure antérieure du cerveau. — 23. Trou de Monro. — 24. Coupe du trigone cérébral. — 25. Cloison transparente. — 26. Corps calleux. — 27. Son extrémité postérieure, ou bourrelet. — 28. Son extrémité antérieure, ou genou. — 29. Lobe carré. — 30. Circonvolution fron-

postérieure. Ses bords libres sont légèrement curvilignes; ses bords adhérents se continuent avec la masse grise du ventricule dont cette commissure est une dépendance. Elle se déchire avec la plus grande facilité. — Il est rare de rencontrer deux commissures molles chez le même sujet; dans ce cas elles sont superposées. Sur tous les cerveaux que j'ai ouverts, je l'ai rencontrée. Cependant Meckel et Longet ont constaté deux ou trois fois son absence; J. et C. Wenzel rapportent que sur soixante-dix cerveaux, dix en étaient dépourvus (fig. 469).

b. Le *bord postérieur* du ventricule se dirige très obliquement en bas et en avant. Sur ce bord, on observe, en procédant de haut en bas :

1° La *commissure postérieure*, cordon cylindroïde, situé au-dessous des pédoncules moyens ou transverses de la glande pinéale, au-devant des tubercules quadrijumeaux : ses extrémités plongent et disparaissent dans l'épaisseur des couches optiques;

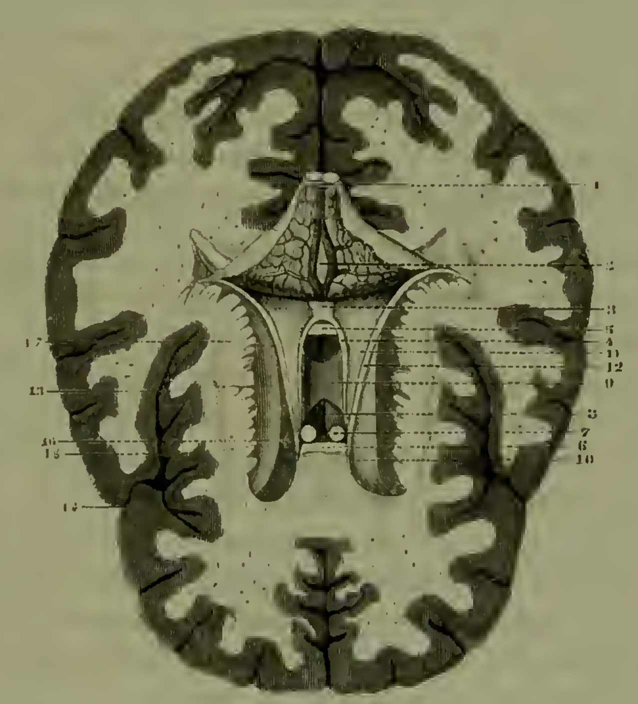


FIG. 469. — *Le ventricule moyen et ses trois commissures. — Coupe des corps striés destinée à les montrer dans leurs rapports avec le lobule de l'insula.*

1. Trigone cérébral et toile choroïdienne renversée en arrière pour découvrir le ventricule moyen. — 2. Veines de Galien. — 3. Extrémité antérieure de la glande pinéale. — 4. Ses pédoncules supérieurs. — 5. Commissure cérébrale postérieure. — 6. Commissure cérébrale antérieure. — 7. Coupe des piliers antérieurs du trigone. — 8. Ventricule moyen. — 9. Commissure grise. — 10. Corps strié. — 11. Couche optique. — 12. Bandelette demi-circulaire. — 13, 14, 15. Circonvolutions du lobule de l'insula. — 16, 17. Coupe du corps strié montrant ses rapports avec le lobule de l'insula.

tale interne inférieure. — 31. Circonvolutions frontale interne supérieure. — 32. Sillon calloso-marginal. — 33. Circonvolutions interne du lobe occipital. — 34. Sillon perpendiculaire interne.

2° Un orifice circulaire qui forme l'extrémité antérieure de l'*aqueduc de Sylvius* : cet aqueduc établit une communication entre le troisième et le quatrième ventricule; son orifice antérieur a été désigné par Vieussens sous le nom d'*anus*, par opposition à celui qu'il admettait à l'angle de séparation des deux piliers antérieurs de la voûte et qu'il supposait établir une communication analogue entre le troisième ventricule et le ventricule de la cloison transparente, orifice qu'il appelait *vulve ;*

3° Au-dessous de cet orifice existe une partie blanche formée par la protubérance annulaire et par la lame interpédonculaire;

4° Enfin, sur l'extrémité inférieure de ce bord on voit la base des tubercules mamillaires et au-devant de ceux-ci le corps cendré.

c. Le *bord antérieur* n'est pas rectiligne comme le précédent. Son trajet est celui d'une ligne brisée. D'abord dirigé en bas et en avant, on le voit se dévier une première fois au niveau du bec du corps calleux, puis une seconde fois au niveau du chiasma, et se décomposer ainsi en trois plans successifs, tous inclinés dans le même sens et comme imbriqués les uns sur les autres. De ces trois plans, le *supérieur* est formé par les piliers antérieurs de la voûte et la commissure correspondante du cerveau, le *moyen* par la lamelle triangulaire des nerfs optiques, l'*inférieur* par le chiasma et le tuber cinereum (fig. 468).

d. Les *piliers antérieurs* de la voûte, après s'être séparés sous un angle très aigu, se contournent de haut en bas, passent perpendiculairement derrière la commissure antérieure, et disparaissent alors dans l'épaisseur de la masse grise du troisième ventricule. Dans ce court trajet ils décrivent une petite courbe dont la concavité, tournée en arrière et en dehors, correspond à la partie la plus antérieure des couches optiques et des pédoncules correspondants de la glande pinéale ; ceux-ci, en se réfléchissant de bas en haut pour s'unir à la voûte, décrivent aussi une courbe, mais dont la concavité regarde au contraire en haut et en dedans; de la réunion de ces deux courbes opposées résulte un orifice ovalaire qui établit une communication entre le troisième ventricule et les ventricules latéraux, c'est le *trou de Monro.*

Les trous de Monro donnent passage : 1° au cordon qui réunit les plexus choroïdes du ventricule moyen aux plexus choroïdes des ventricules latéraux ; 2° à l'origine des veines de Galien.

e. La *commissure antérieure du cerveau*, plus considérable que la postérieure, représente comme celle-ci un cordon de substance médullaire transversalement dirigé. Elle répond par sa partie médiane : en arrière au coude que décrivent les piliers antérieurs au moment de leur réflexion ; en haut à la dépression vulvaire ; en avant au bec du corps calleux et à la racine grise des nerfs optiques. — Sa longueur très con-

sidérable, varie de 6 à 8 centimètres. — Sur son trajet on voit trois courbures : deux latérales plus grandes à concavité postérieure, une moyenne plus petite à concavité antérieure. Ses extrémités répondent au noyau extra-ventriculaire du corps strié qu'elle traverse.

La *lamelle triangulaire* des nerfs optiques s'étend du bec du corps calleux et du quadrilatère perforé au chiasma. — Sa partie médiane, plus transparente, laisse entrevoir la cavité du ventricule (fig. 454, 3).

Le chiasma des nerfs optiques ne participe à la formation du bord antérieur du ventricule que par sa partie postérieure et supérieure sous laquelle se prolongent le corps cendré et la tige pituitaire.

La *base du ventricule moyen* est limitée sur les côtés par les pédoncules supérieurs de la glande pinéale. La toile choroïdienne et le trigone cérébral la recouvrent dans toute son étendue.

Le *sommet* répond au tuber cinereum et à la tige pituitaire dans laquelle la cavité du ventricule se prolonge jusqu'à son extrémité inférieure.

C. *Des ventricules latéraux.*

Nous avons vu que la cavité cérébrale est divisée en deux étages par une cloison horizontale, et que l'étage supérieur se trouve subdivisé en deux cavités secondaires par une cloison verticale ; ce sont ces deux cavités, situées à droite et à gauche du septum lucidum, qui constituent les ventricules latéraux, appelés aussi *ventricules supérieurs*.

La configuration des ventricules latéraux diffère très notablement de celle du ventricule moyen : situé entre les pédoncules du cerveau, celui-ci affecte la forme d'une simple fente antéro-postérieure ; situés sur le prolongement des mêmes pédoncules, autour de la couche optique et du corps strié, les premiers représentent chacun un canal circulaire qui embrasse dans son circuit la racine de l'hémisphère correspondant.

Ce canal, qu'on pourrait appeler *circumpédonculaire*, puisqu'il contourne deux saillies développées sur l'axe prolongé des pédoncules cérébraux, commence au centre du lobe frontal, et se porte d'abord en arrière. Parvenu vers le bourrelet du corps calleux, il change de direction pour se diriger en bas et en dehors, puis en avant et en dedans, et vient se terminer dans la partie antérieure du lobe sphénoïdal, immédiatement en arrière du quadrilatère perforé. Il se trouve, par conséquent, interrompu au niveau de l'extrémité interne de la scissure de Sylvius dans une étendue qui forme le sixième environ de son trajet. — De sa partie postérieure on voit se détacher une sorte de diverticulum, horizontal et curviligne, dont le sommet se rapproche plus ou moins de l'occipital. En donnant naissance à ce diverticulum, le canal circumpédonculaire semble se bifurquer pour se porter, d'une part en arrière,

de l'autre en bas en avant; le ventricule latéral revêt ainsi l'aspect d'une cavité à trois branches ou à trois cornes.

Suivant qu'on accordera plus d'importance à la constitution des ventricules latéraux, ou à leur forme, on sera donc porté à leur considérer :

Une partie principale, circulaire, ou plutôt circumpédonculaire et une partie accessoire (fig. 470) ;

Ou bien trois parties : une antérieure ou frontale, une inférieure ou sphénoïdale, et une postérieure ou occipitale (fig. 464).

Il serait plus rationnel de les envisager sous le premier point de vue, qui nous conduirait à reconnaître dans leur partie circulaire deux parois concentriques : l'une, convexe et enveloppée, formée par la racine de l'hémisphère, c'est-à-dire par la couche optique et le corps strié ; l'autre, concave et enveloppante, constituée par le corps calleux. Cependant j'adopterai la dernière division qui est plus généralement usitée. Mais afin de concilier les avantages de l'une et de l'autre, je décrirai d'abord les parties supérieure et inférieure des ventricules latéraux, ce qui nous permettra de reconstituer le canal circumpédonculaire après l'avoir décomposé.

Les trois parties qui composent chacun des ventricules latéraux offrent entre elles une double analogie :

1° Une analogie de direction : toutes trois sont infléchies sur leur grand axe et décrivent une courbe, peu marquée pour la partie anté-

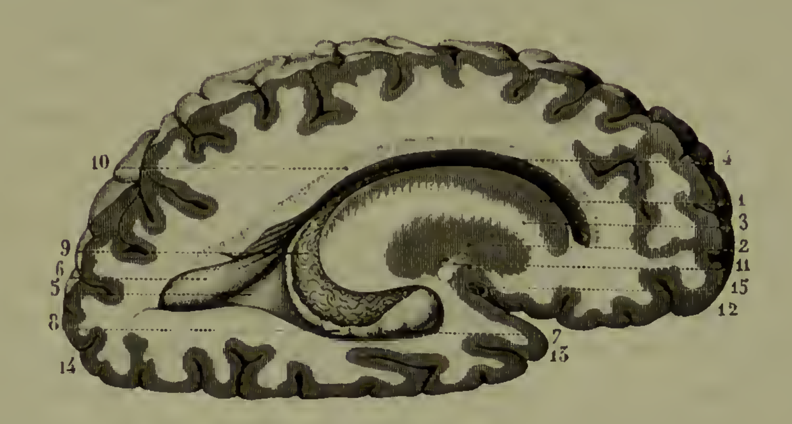


FIG. 470. — *Coupe des ventricules latéraux destinée à montrer leur partie principale ou circulaire et leur partie accessoire* (d'après L. Hirschfeld).

1. Noyau intra-ventriculaire du corps strié. — 2. Noyau extra-ventriculaire. — 3. Capsule interne, séparant ces deux noyaux. — 4. Partie supérieure du canal circumpédonculaire, ou corne frontale des ventricules latéraux. — 5. Partie postérieure de ces ventricules, ou corne occipitale. — 6. Ergot de Morand, ou petit hippocampe. — 7. Partie inférieure du canal circumpédonculaire, ou corne sphénoïdale du ventricule. — 8. Corne d'Ammon. — 9. Plexus choroïde recouvrant la corne d'Ammon. — 10. Coupe du corps calleux. — 11. Commissure antérieure du cerveau. — 12. Lobe antérieur ou frontal. — 13. Partie sphénoïdale du lobe postérieur. — 14. Partie occipitale du même lobe. — 15. Scissure de Sylvius.

rieure, un peu plus prononcée pour la postérieure, et très accusée pour la moyenne ; d'où les noms de *cornes frontale, occipitale* et *sphénoïdale* sous lesquelles elles sont quelquefois désignées ;

2° Une analogie de conformation : toutes présentent une paroi supérieure concave formée par le corps calleux, et une paroi inférieure surmontée de saillies inhérentes à des parties périphériques. — Ainsi le corps strié et la couche optique, qui font relief sur la paroi inférieure de la corne frontale, sont des renflements inhérents au pédoncule cérébral correspondant. — La corne d'Ammon, qui fait saillie sur la paroi inférieure de la corne sphénoïdale, est une circonvolution dédoublée et renversée, de telle sorte que sa partie blanche qui était enveloppée devient externe ou enveloppante. — L'ergot de Morand, qui fait saillie sur la paroi inférieure de la corne occipitale, est aussi une circonvolution retournée. Un sillon extérieur, profond, correspond à chacune de ces circonvolutions internes.

a. *Partie antérieure et supérieure des ventricules latéraux.*

La partie antérieure des ventricules latéraux, *partie supérieure du canal circumpédonculaire*, est horizontale et plus longue que les deux autres. Elle décrit une légère courbe dont la concavité regarde en bas et en dehors. On lui considère :

Une *extrémité antérieure* qui est formée par la partie réfléchie du corps calleux ;

Une *extrémité postérieure* par laquelle elle se continue avec les cornes sphénoïdale et occipitale ;

Un *bord externe*, représenté par un sillon curviligne, qui répond à l'union du corps calleux avec le corps strié ;

Un *bord interne*, constitué dans sa moitié postérieure par la ligne d'adhérence du corps calleux et du trigone, et dans sa moitié antérieure par la cloison transparente. Au niveau de cette cloison il s'élargit beaucoup et offre l'aspect d'une face plutôt que celui d'un bord, d'où le nom de *face interne*, que lui donnent en effet quelques auteurs.

La *paroi supérieure* ou la voûte de cette partie antérieure des ventricules latéraux, est formée par la face inférieure du corps calleux.

Sa *paroi inférieure*, convexe, est essentiellement constituée par deux saillies : l'une antérieure et externe, de couleur grise, c'est le *corps strié*; l'autre postérieure et interne, de couleur blanche, c'est la *couche optique*. Dans le sillon qui sépare ces deux saillies, on observe un ruban d'aspect grisâtre, au-dessous de ce ruban la veine du corps strié, et plus profondément un second ruban d'aspect fibreux. De ces deux rubans, le premier, ou superficiel, forme la *lame cornée*, et le second, ou profond, la *bandelette demi-circulaire*. — Comme partie accessoire, cette paroi

nous présente encore le trigone cérébral qui recouvre le tiers interne de la couche optique, et le *plexus choroïde* qui la croise obliquement.

1° Corps striés.

Vu du côté du ventricule latéral, chaque corps strié revêt l'aspect d'une saillie piriforme, située en avant, en dehors et au-dessus de la couche optique. Mais cette saillie ne constitue qu'une faible partie de leur volume. Pour prendre une notion exacte de leurs dimensions et de leur constitution, il faut écarter les trois bords qui circonscrivent le lobule de l'insula, puis inciser les circonvolutions rayonnées de ce lobule et le corps strié dans toute son épaisseur, on constate alors :

1° Que le corps strié représente un ellipsoïde situé immédiatement au-dessous du corps calleux, entre la couche optique qui le limite en dedans et le lobule de l'insula qui le limite en dehors;

2° Qu'il se compose de quatre portions bien distinctes se succédant de dedans en dehors et de haut en bas dans l'ordre suivant : une portion supérieure de couleur grise, *noyau intra-ventriculaire du corps strié;* un couche blanche, la *capsule interne;* un noyau gris, le *noyau extra-ventriculaire* ou *lenticulaire;* et une seconde couche blanche, la capsule externe (fig. 471).

Le *noyau intra-ventriculaire* du corps strié ou *noyau caudé* est épais et arrondi en avant, mince et effilé en arrière. — Son bord interne est séparé de la couche optique par un sillon curviligne qu'occupent, de haut en bas, la lame cornée, la veine du corps strié et la bandelette demi-circulaire. — Son bord externe inégal et comme festonné répond au corps calleux. — Sa face libre, convexe et unie, fait saillie dans les ventricules latéraux. — Sa face adhérente, très inégale, repose sur la capsule interne.

Lorsqu'on incise ce noyau, on constate dans son épaisseur la présence de faisceaux fibreux d'autant plus multipliés et plus volumineux qu'on se rapproche davantage de sa face profonde. Au niveau de celle-ci, les deux substances se pénètrent réciproquement; sur les coupes, l'une et l'autre prennent la forme de stries, d'où le nom de *corps striés.*

La capsule interne est une lame de substance blanche située sur le prolongement du pédoncule cérébral qui se déprime de haut en bas et s'élargit d'avant en arrière pour la former. Cette lame, plus épaisse en arrière qu'en avant, se continue en haut avec le noyau intra-ventriculaire qui la recouvre, et en bas avec le noyau extra-ventriculaire qu'elle sépare du précédent. Parvenue au delà de ces noyaux, elle se décompose en un grand nombre de lamelles qui se portent dans toutes les directions et qui constituent la *couronne rayonnante* de Reil.

Le noyau extra-ventriculaire ou lenticulaire revêt la forme d'un seg-

ment d'ovoïde. Il répond en haut à la capsule interne, et en bas à la capsule externe. Sa face supérieure est plane, l'inférieure convexe.

La capsule externe occupe l'intervalle qui sépare le noyau lenticulaire de la couche grise du lobule de l'insula. Dans son épaisseur on remarque une lamelle grise de couleur pâle généralement désignée sous le nom d'avant-mur.



FIG. 471. — *Face inférieure de la toile choroïdienne. — Ventricule moyen. — Couches optiques. — Les quatre parties constituantes du corps strié.*

1. Coupe transversale des piliers antérieurs du trigone cérébral qui ont été renversés en arrière. — 2. Toile choroïdienne renversée aussi en arrière pour montrer sa face inférieure. — 3. Plexus choroïde des ventricules latéraux. — 4. Plexus choroïdes du ventricule moyen. — 5. Petit cordon médian formé par l'adossement de ces plexus. — 6. Lamelle triangulaire, cellulo-fibreuse, qui les unit entre eux. — 7. Extrémité antérieure de la glande pinéale. — 8. Pédoncules supérieurs de cette glande. — 9. Ses pédoncules inférieurs, dans l'intervalle desquels on aperçoit la commissure postérieure. — 10. Commissure grise du ventricule moyen. — 11. Sa commissure antérieure. — 12. Piliers antérieurs du trigone perpendiculairement divisés et renversés en avant. — 13. Ces mêmes piliers plongeant à droite et à gauche dans l'épaisseur des couches optiques. — 14. Dépression vulvaire. — 15. Orifice antérieur de l'aqueduc de Sylvius. — 16. Couches optiques. — 17. Leur tubercule antérieur. — 18. Bandelette demi-circulaire. — 19. Noyau intra-ventriculaire du corps strié. — 20. Son noyau extra-ventriculaire. — 21. Lame blanche comprise entre ces deux noyaux ou capsule interne. — 22. Branche antérieure de la scissure de Sylvius. — 23. Sa branche postérieure. — 24. Partie inférieure du ventricule de la cloison transparente.

Il résulte du mode de conformation et de structure du corps strié, que cet organe se présentera sous des aspects très différents suivant la coupe à laquelle il sera soumis :

Une coupe horizontale faite au niveau de la face inférieure du corps calleux ne découvrira que son noyau intra-ventriculaire (fig. 464, 12).

Une coupe horizontale, un peu plus profonde, laissera voir les stries de ce même noyau et une partie de la capsule interne.

Une section pratiquée sur le corps strié, dans une direction oblique à l'axe prolongé du pédoncule cérébral, montrera à la fois les deux noyaux et les deux capsules (fig. 471, 19, 20, 21 et 469).

Les coupes perpendiculaires à la direction des pédoncules cérébraux donneront des résultats analogues; comme la précédente, elles auront pour avantage de montrer la disposition réciproque des quatre parties constituantes du corps strié.

2° Couches optiques.

Les *couches optiques* sont deux renflements volumineux et irrégulièrement cuboïdes, situés en dedans et en arrière des corps striés, sur le trajet des pédoncules cérébraux dont elles occupent le côté supérieur et interne (fig. 472).

Très rapprochés en avant, où ils ne sont séparés que par l'épaisseur des piliers antérieurs du trigone, ces renflements s'écartent en arrière pour recevoir dans leur intervalle les tubercules quadrijumeaux. — On peut leur considérer quatre faces et deux extrémités.

La *face supérieure*, blanche et convexe, fait partie du plancher des ventricules latéraux. Elle est recouverte dans sa moitié supérieure et interne par le trigone cérébral, la toile choroïdienne et les plexus choroïdes.

Lorsque ces parties ont été enlevées, on remarque vers son tiers antérieur une saillie longitudinale, plus ou moins apparente, décrite par Vieussens sous le nom de *corpus album subrotundum*, et par Vicq d'Azyr sous celui de *tubercule antérieur de la couche optique*.

La *face inférieure* se confond en avant avec le pédoncule cérébral correspondant. En arrière, elle est libre et présente deux petites saillies semi-ovoïdes qui portent le nom de *corps genouillés* et qui se distinguent par leur position en interne et externe.

Le *corps genouillé interne*, plus rapproché des tubercules quadrijumeaux, plus saillant, mais moins volumineux que l'externe, se dirige obliquement en bas, en avant et en dehors. Son extrémité postérieure et interne est unie au tubercule quadrijumeau postérieur par un cordon médullaire. Son extrémité antérieure et interne forme le point de départ de la racine interne du nerf optique.

Le *corps genouillé externe* diffère du précédent non seulement par son volume plus considérable, et par sa position qui est à la fois plus externe et plus antérieure, mais aussi par sa couleur qui est plus blanche, et par sa direction qui est antéro-postérieure. Il est uni en arrière au tubercule quadrijumeau antérieur par un tractus médullaire, ordinairement peu apparent, qui contourne le corps genouillé interne. De son extrémité antérieure on voit partir la racine externe du nerf optique.

La *face interne* des couches optiques se continue en arrière avec les tubercules quadrijumeaux. Sa moitié antérieure, libre, d'aspect gri-

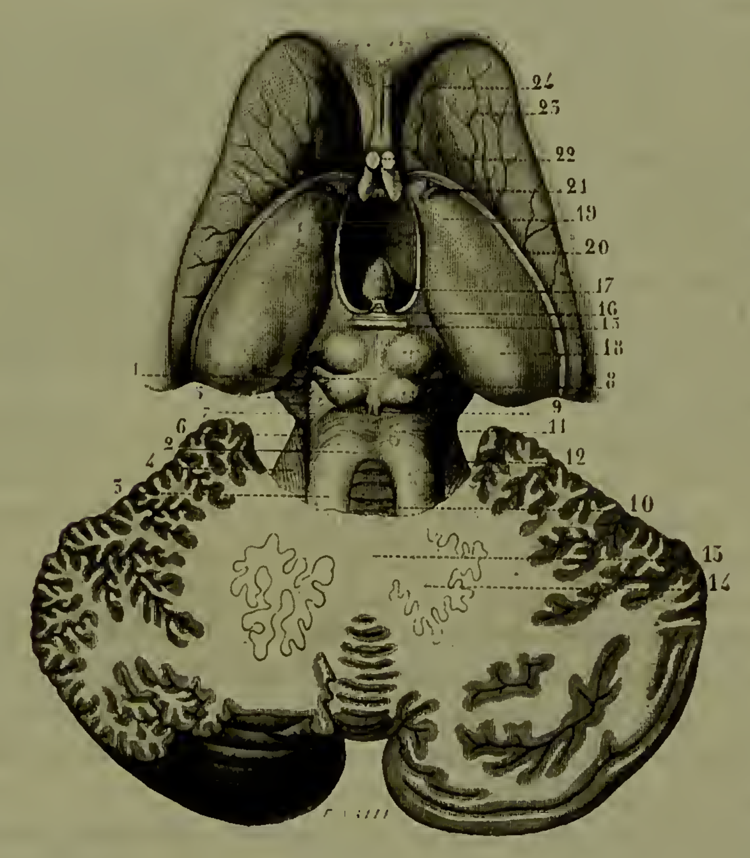


FIG. 472. — *Corps striés et couches optiques* (*).

1. Tubercules quadrijumeaux. — 2. Valvule de Vieussens. — 3. Pédoncules cérébelleux supérieurs. — 4. Partie supérieure des pédoncules cérébelleux moyens. — 5. Partie supérieure des pédoncules cérébraux. — 6. Sillon latéral de l'isthme de l'encéphale. — 7. Ruban de Reil. — 8. Cordon étendu des testes aux corps genouillés internes. — 9. Colonne de la valvule de Vieussens. — 10. Lamelle grise de la valvule de Vieussens. — 11. Fibres postérieures du faisceau triangulaire de l'isthme. — 12. Fibres supérieures des pédoncules cérébelleux moyens. — 13. Centre médullaire du cervelet. — 14. Corps rhomboïdal. — 15. Commissure postérieure du cerveau. — 16. Pédoncules supérieurs de la glande pinéale. — 17. Glande pinéale. — 18. Tubercule postérieur des couches optiques. — 19. Leur tubercule antérieur. — 20. Lame cornée. — 21. Veine du corps strié. — 22. Piliers antérieurs du trigone. — 23. Corps striés. — 24. Cloison transparente.

sâtre, de figure triangulaire, répond au ventricule moyen dont elle forme les parois latérales.

Nous avons vu qu'au niveau de ces parois les couches optiques sont unies l'une à l'autre par trois commissures : une moyenne, grise et molle, qui leur appartient essentiellement; une postérieure qui se termine dans leur épaisseur; une antérieure, plus considérable que la précédente, qui n'appartient ni aux couches optiques, ni aux corps striés, et qui vient se perdre dans la partie antérieure du lobe sphénoïdal.

La *face externe* des couches optiques correspond à la face interne des corps striés dont elle ne se distingue du côté des ventricules que par le sillon creusé sur la limite des deux renflements.

L'*extrémité postérieure* des couches optiques, arrondie et plus considérable que l'antérieure, est surmontée d'une saillie à large base qui a été décrite sous le nom de *tubercule postérieur de la couche optique*. Le pilier postérieur de la voûte et le plexus choroïde correspondant la contournent. C'est sur la réunion de cette extrémité avec la face inférieure des couches optiques que reposent les corps genouillés.

L'*extrémité antérieure* est contournée par le pilier correspondant de la voûte. L'intervalle elliptique ou demi-circulaire compris entre cette extrémité et le pilier antérieur représente l'orifice de communication des ventricules latéraux avec le ventricule moyen.

Les couches optiques par leur constitution diffèrent très notablement des corps striés. Dans l'épaisseur de ceux-ci, les deux substances sont nettement séparées. Dans les couches optiques, elles tendent au contraire à se mélanger, et s'entremêlent en réalité sur presque tous les points. Cependant la substance médullaire est plus abondante en dehors, tandis que la substance grise prédomine en dedans. Dans cette dernière substance on peut distinguer deux couches, l'une interne, l'autre externe.

La couche grise interne forme les parois du ventricule moyen. Elle se continue en bas avec celle du côté opposé en pénétrant dans les tubercules mamillaires, qu'elle unit l'un à l'autre.

La couche externe, plus pâle que la précédente, et beaucoup plus épaisse, est considérée par M. Luys comme composée de quatre centres ou noyaux, disposés sur une même ligne antéro-postérieure, et dont le volume varierait de celui d'un pois à celui d'une noisette. Cet auteur les distingue, d'après leur situation relative et les attributions propres à chacun d'eux, en antérieur ou olfactif, moyen ou optique, médian, et postérieur ou acoustique. Le médian serait plus spécialement en rapport avec les tubes nerveux affectés à la sensibilité générale. Réunis, les quatre noyaux feraient de la couche optique le *sensorium commune*. Une distinction si nettement formulée laisse supposer entre ces noyaux une ligne de démarcation plus ou moins apparente; mais en réalité ils se continuent et disparaissent presque entièrement dans la masse commune.

A la partie postérieure de la couche optique, entre celle-ci et le pédoncule cérébral, on remarque un petit noyau de substance grise, souvent peu distinct : c'est le *noyau* de Stilling.

3° Lame cornée.

La *lame cornée*, située à la superficie du sillon qui sépare le corps strié et la couche optique, est un ruban grisâtre, mince, étroit et demi-transparent. Tarin, qui a décrit cette lame sous le nom de *frenulum novum*, la comparait pour son aspect et sa consistance à la cornée de l'œil. Il a ainsi beaucoup exagéré sa résistance, que Vicq d'Azyr, d'une autre part, a un peu trop méconnue lorsqu'il a considéré cette bandelette comme une couche de substance grise (fig. 464, 11).

La largeur de la lame cornée est de 2 à 3 millimètres. — Son extrémité antérieure correspond à celle du sillon qui sépare la couche optique du corps strié ; en arrière elle se perd insensiblement sur l'extrémité postérieure du même sillon.

Sa face supérieure est libre. Sa face inférieure recouvre dans toute son étendue la veine du corps strié.

La lame cornée est une dépendance de la membrane ventriculaire. Si elle diffère de cette dernière, c'est seulement par son épaisseur plus considérable, sa plus grande résistance et sa teinte opaline.

4° Bandelette demi-circulaire.

La *bandelette demi-circulaire*, ou *tœnia semicircularis*, est un second ruban, situé dans le sillon de séparation de la couche optique et du corps strié, au-dessous de la lame cornée (fig. 465, 11, et 471, 18).

Constituée par un faisceau de fibres médullaires, cette bandelette embrasse à la manière d'un lien toute la gerbe fibreuse qui rayonne du pédoncule cérébral et de la couche optique vers l'hémisphère.

Elle répond : en haut, à la veine du corps strié qui la sépare de la lame cornée ; en bas, à cette large couche médullaire qui forme la *capsule interne*.

Ses extrémités sont encore un objet de contestation pour les anatomistes. En avant, on la voit se perdre dans la substance grise de la couche optique. — Son extrémité postérieure s'épanouit en un large pinceau de fibres qui s'étalent sur la paroi supérieure de la portion réfléchie des ventricules et qui disparaissent dans la substance grise du crochet terminal de la circonvolution de l'hippocampe (fig. 463, 19, 20).

Selon M. Foville, la bandelette demi-circulaire partirait en avant de l'espace perforé et se terminerait en arrière au même espace.

5° Plexus choroïdes.

Les *plexus choroïdes des ventricules latéraux* forment une dépendance de la pie-mère, qui pénètre dans ces cavités par leur portion réfléchie, sous la forme de deux cordons rougeâtres (fig. 466, 2).

Ces plexus se portent d'abord en haut, en arrière et en dedans, parallèlement à la corne d'Ammon qu'ils recouvrent en grande partie, puis horizontalement en avant, jusqu'au niveau des trous de Monro qu'ils traversent pour aller se continuer avec le sommet des plexus choroïdes du ventricule moyen. On peut les comparer à un cône très allongé et contourné en *S* italique, dont la grosse extrémité, dirigée en bas, se continue avec la pie-mère extérieure, tandis que son sommet, tourné en avant, vient s'adosser sur la ligne médiane à celui du côté opposé.

L'adhérence établie d'une part entre la toile choroïdienne et le plexus choroïde, de l'autre entre ces mêmes parties et la membrane ventriculaire, intercepte toute communication entre les ventricules latéraux et le ventricule moyen, au niveau des bords du trigone.

Les plexus choroïdes sont composés, comme la toile choroïdienne, par un lacis de ramuscules et de capillaires artériels et veineux. Mais on observe en outre dans leur épaisseur et à leur périphérie des granulations grisâtres qui en augmentent beaucoup les dimensions. Parmi ces granulations, les unes sont de simples vésicules contenant un liquide opalin et des granules ; d'autres sont formées par une substance disposée en couches concentriques.

Les artères des plexus choroïdes naissent de deux sources principales : 1° inférieurement, du tronc même de la carotide interne, au moment où elle sort du sinus caverneux, et quelquefois aussi du tronc de l'artère cérébrale moyenne ; 2° de l'artère cérébrale postérieure, lorsqu'elle arrive à la partie supérieure et antérieure du cervelet. — Le rameau qui émane du tronc carotidien est unique et assez volumineux, c'est l'*artère choroïdienne inférieure*. — Ceux qui partent de la cérébrale postérieure sont toujours multiples ; ils forment les *artères choroïdiennes supérieures* communes à la toile choroïdienne et aux plexus choroïdes.

La veine principale des plexus choroïdes serpente sur leurs parties latérales ; elle se termine dans la veine du corps strié.

h. *Partie moyenne ou réfléchie des ventricules latéraux*.

La *partie réfléchie* des ventricules latéraux, *partie inférieure du canal circumpédonculaire*, appelée aussi *corne latérale, corne sphénoïdale*, est aplatie du haut en bas et de dehors en dedans, de telle sorte qu'elle contourne la racine de l'hémisphère non par ses faces, comme la portion supérieure, mais par ses bords.

L'*extrémité inférieure* de la portion sphénoïdale des ventricules latéraux s'avance jusqu'au voisinage de la scissure de Sylvius, dont la sépare un intervalle de 12 millimètres environ.

Son *extrémité supérieure* se continue avec les cornes frontale et occipitale du ventricule.

Son *bord interne*, concave et plus court, embrasse la couche optique et la partie correspondante du corps strié. Il présente une solution de continuité qui constitue la partie latérale de la grande fente cérébrale. C'est par cette solution de continuité que les plexus choroïdes pénètrent dans la corne sphénoïdale.

Le *bord externe* de la portion réfléchie décrit une courbure parallèle à la longue branche de la scissure de Sylvius.

Sa *paroi supérieure*, tournée en bas, en dedans et en arrière, est formée par la partie latérale ou descendante du corps calleux. Elle a été décrite par Vicq d'Azyr sous le nom d'*étui de l'hippocampe*.

La *paroi inférieure*, tournée en haut, en dehors et en avant, nous offre à considérer : 1° une saillie curviligne et cylindroïde qui constitue la *corne d'Ammon;* 2° le corps frangé; 3° le corps godronné; 4° la partie la plus large du plexus choroïde.

La *corne d'Ammon*, *pied d'hippocampe*, *grand hippocampe*, *corne de bélier*, est une saillie cylindroïde, demi-circulaire, concave en dedans, convexe en dehors, plus large et plus épaisse à son extrémité inférieure, où elle présente ordinairement trois ou quatre et quelquefois cinq bosselures que séparent des dépressions superficielles. Par son extrémité supérieure, la corne d'Ammon se continue : avec le pilier postérieur du trigone en avant, avec le bourrelet du corps calleux en haut, et avec la base de l'ergot de Morand en arrière.

On voit quelquefois au-dessus et en dehors de la corne d'Ammon une autre éminence qu'on peut appeler avec Vicq d'Azyr l'*accessoire du pied d'hippocampe*.

Le *corps frangé*, *corps bordé*, *corps bordant*, *tænia* ou *bandelette de l'hippocampe*, est situé au-devant de la corne d'Ammon, sur le prolongement des piliers postérieurs de la voûte dont il forme une dépendance. Il présente la forme d'un triangle curviligne, très allongé, dont la base, tournée en haut et en dedans, se continue avec le pilier postérieur correspondant, et dont le sommet, dirigé en bas et en avant, se termine au niveau du crochet de la circonvolution de l'hippocampe. Son bord antérieur ou concave répond au corps strié et à la couche optique. Son bord postérieur, convexe et plus long, se continue avec la lame blanche ou périphérique de la corne d'Ammon (fig. 473, 3).

Le *corps godronné*, *corps denté*, *bandelette dentelée*, *fascia dentata*, est une bandelette de substance grise, située aussi dans la courbure de

la corne d'Ammon, immédiatement au-dessous et en arrière du tænia de l'hippocampe, qu'il faut soulever pour l'apercevoir. Cette bandelette répond par ses deux faces et par son bord postérieur à une lamelle blanche qui part du bord convexe ou adhérent de la bandelette de l'hippocampe et qui la contourne en la séparant du noyau gris de la corne d'Ammon. — Son bord antérieur présente douze ou quatorze petites échancrures qui lui donnent un aspect denté ou festonné. — En haut, elle se continue avec la substance grise de la circonvolution du corps calleux. — En bas elle se perd dans la couche corticale du crochet par lequel se termine la circonvolution de l'hippocampe (fig. 473, 4).

La corne d'Ammon, la bandelette de l'hippocampe et le corps godronné sont trois parties différentes d'un même organe. Pour prendre une idée exacte de leurs connexions, il convient, à l'exemple de Vicq d'Azyr, de

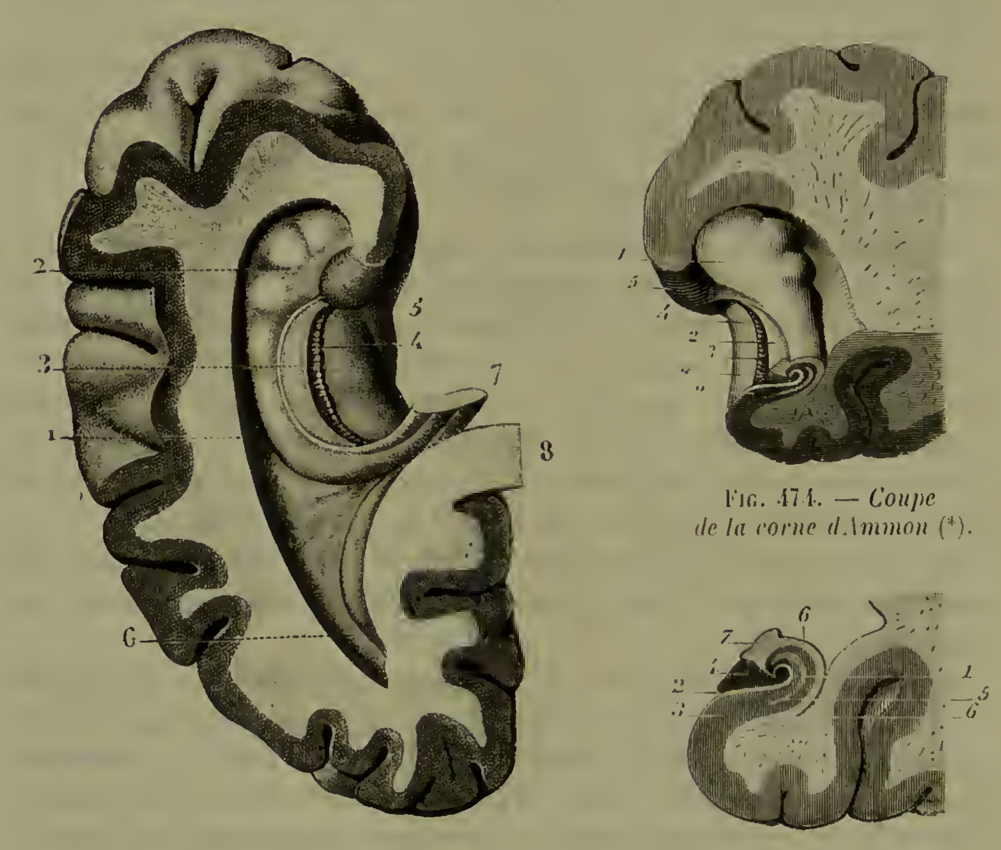


Fig. 474. — *Coupe de la corne d'Ammon* (*).

Fig. 473. *Partie inférieure ou sphénoïdale des ventricules latéraux* (d'après L. Hirschfeld).

Fig. 475. — *Cette même coupe vue de face* (*).

Fig. 473. — 1. Partie réfléchie ou sphénoïdale des ventricules latéraux. — 2. Corne d'Ammon. — 3. Bandelette blanche de l'hippocampe, ou corps bordant. — 4. Sa bandelette grise, ou corps godronné. — 5. Circonvolution de l'hippocampe dont le crochet terminal se continue avec les deux bandelettes précédentes. — 6. Cavité digitale. — 7. Coupe de la corne d'Ammon. — 8. Coupe du bourrelet du corps calleux.

Fig. 474. — 1. Extrémité inférieure de la corne d'Ammon, tubercules qu'elle présente. — 2. Sa bandelette blanche, ou corps bordant. — 3. Sa bandelette grêle,

pratiquer sur la portion réfléchie du ventricule latéral, avec un instrument bien tranchant, des coupes perpendiculaires à sa direction; on reconnaîtra alors facilement :

1° Que la corne d'Ammon, ainsi que l'ont démontré les frères Wenzel, n'est qu'une circonvolution retournée, de telle sorte que sa partie médullaire, d'enveloppée qu'elle était, est devenue enveloppante ;

2° Que la bandelette de l'hippocampe est attachée par son bord adhérent au bord libre de cette circonvolution, et que le corps godronné se trouve logé dans la concavité de sa face interne ;

3° Que la lame blanche de sa face convexe se continue en dehors avec celle qui forme la paroi supérieure de la corne sphénoïdale, en dedans avec la bandelette de l'hippocampe ;

4° Que la lame médullaire appliquée sur sa face concave se continue aussi avec la bandelette précédente, et qu'après avoir contourné la face supérieure, le bord postérieur et la face inférieure du corps godronné, elle vient s'unir à celle qui recouvre la face ventriculaire de la circonvolution de l'hippocampe, ainsi que l'a fait remarquer Lélut ;

5° Que l'enveloppe formée par la réunion de ces lames décrit dans son trajet deux courbures, l'une dont la cavité regarde en dehors et qui renferme la substance grise de la circonvolution retournée, l'autre dont la concavité regarde en dedans et dans laquelle se trouve encadré le corps godronné : sur les coupes transversales, ce trajet est accusé par un liséré blanc qui se contourne à la manière d'un *S* italique (fig. 474.)

c. *Partie postérieure ou occipitale des ventricules latéraux.*

La portion postérieure des ventricules latéraux, plus connue sous les noms de *cavité digitale*, de *cavité ancyroïde*, représente une sorte de diverticule du canal circumpédonculaire, qui se détache de celui-ci au moment où il change de direction. Né au niveau et en dehors du bourrelet du corps calleux, ce diverticule se porte directement en arrière en décrivant une légère courbure à concavité interne, et se rétrécit peu à peu pour se terminer en pointe mousse, à une distance variable de l'extrémité postérieure des hémisphères cérébraux (fig. 465, 8).

La cavité digitale varie beaucoup dans sa capacité, non seulement chez les divers sujets, mais d'un côté à l'autre. Chez quelques individus elle se

du corps godronné. — 4. Partie inférieure de la circonvolution de l'hippocampe. — 5. Crochet de cette circonvolution. — 6. Coupe de la corne d'Ammon.

Fig. 475. — 1. Coupe de la corne d'Ammon. — 2. Lamelle blanche qui sépare le corps godronné de la circonvolution de l'hippocampe. — 3. Couche grise de cette circonvolution se continuant avec celle de la corne d'Ammon, et montrant que cette saillie n'est qu'une circonvolution retournée. — 4. Coupe du corps godronné. — 5. Lamelle blanche située dans l'épaisseur de la couche grise de la corne d'Ammon. — 6, 6. Couche blanche de la corne d'Ammon. — 7. Coupe du corps bordant.

prolonge jusqu'au sommet de l'hémisphère ; chez d'autres elle en reste séparée par une distance de 3 centimètres.

La *paroi supérieure* de cette cavité est formée par la corne postérieure du corps calleux.

Sur sa *paroi inférieure* on remarque une saillie conoïde qui offre la plus grande analogie avec la corne d'Ammon, et qui est produite aussi par une circonvolution retournée.

Une anfractuosité profonde antéro-postérieure, située sur le prolongement du corps calleux, correspond en dehors à cette saillie, qui fut d'abord appelée *éminence unciforme, éperon,* et qui a été décrite en 1744 par Morand sous le nom d'*ergot,* dénomination sous laquelle elle est généralement connue depuis cette époque. Vicq d'Azyr, pour rappeler l'analogie d'origine, de forme et de constitution qu'elle présente avec le grand hippocampe, a proposé de la nommer *petit hippocampe.*

L'ergot de Morand présente, comme la cavité ancyroïde, une courbure dont la concavité regarde en dedans. — Sa face supérieure, convexe, est recouverte par la corne postérieure du corps calleux qui se moule sur lui. — Sa face inférieure se confond avec la paroi correspondante de la cavité ancyroïde. — Sa base se continue avec le bourrelet du corps calleux et la corne d'Ammon.

Son volume n'est pas toujours en rapport avec les dimensions de la cavité qu'il occupe ; on voit assez souvent une cavité ancyroïde de grandes dimensions renfermer un ergot très petit.

Sur 51 sujets, les frères Wenzel en ont compté 3 chez lesquels le petit hippocampe n'existait ni d'un côté ni de l'autre, et 2 qui n'en présentaient aucune trace d'un côté seulement. Longet a aussi constaté son absence. Meckel affirme au contraire que son existence est constante.

L'ergot de Morand est formé à sa surface par une lame blanche, et plus profondément par une lame de substance grise qui se continuent l'une et l'autre avec les couches correspondantes des circonvolutions voisines. Une coupe perpendiculaire à sa direction démontre qu'il doit être considéré comme une circonvolution retournée.

II. *Membrane qui revêt les parois des ventricules.*

Les parois des cavités ventriculaires sont tapissées par une membrane extrêmement mince, transparente, offrant une résistance très inégale.

Par sa face externe, cette membrane adhère d'une manière assez intime aux parties sous-jacentes. Au niveau du sillon qui sépare le corps strié de la couche optique, elle se trouve isolée, la lame cornée qui en forme une dépendance ne reposant que sur une veine à laquelle elle adhère à peine. — Sa face interne est lisse et unie.

Sur les côtés du trigone cérébral elle se continue, d'une part avec la

toile choroïdienne, de l'autre avec les plexus choroïdes : d'où il suit que les ventricules latéraux ne communiquent avec le ventricule moyen que par les trous de Monro.

La membrane ventriculaire est formée par une trame extrêmement mince et déliée de tissu conjonctif sur laquelle s'étale une couche épithéliale. Cet épithélium se compose de cellules cylindriques.

Au niveau de l'orifice situé à l'extrémité inférieure du quatrième ventricule, cette membrane se continue avec celle qui tapisse le canal central de la moelle épinière, c'est-à-dire avec l'épendyme dont elle n'est que le prolongement.

ARTICLE II

CERVELET

Le cervelet est cette partie de l'encéphale qui repose sur la partie la plus reculée et la plus déclive de la cavité du crâne. Il est situé : au-dessous du cerveau, avec lequel il se continue par les pédoncules cérébelleux supérieurs ; au-dessus du bulbe rachidien, avec lequel il se continue par les pédoncules cérébelleux inférieurs ; en arrière de la protubérance qui lui est unie par les pédoncules cérébelleux moyens.

Lié au premier de ces organes en avant, le cervelet en est séparé dans le reste de son étendue par la tente cérébelleuse ; continu avec les deux derniers sur les côtés, il en est séparé sur la ligne médiane par un espace irrégulièrement losangique qui constitue le *quatrième ventricule.*

Poids, volume, consistance du cervelet.

Le poids absolu du cervelet, séparé du cerveau, de la protubérance et de la moelle épinière par une section faite sur l'origine de chacun de ses pédoncules, s'élève à 143 grammes chez l'homme. Nous avons vu que le poids moyen du cerveau dans le sexe masculin est de 1187 grammes. En comparant, sous ce point de vue, les deux organes, on voit que le poids du cervelet est la huitième partie environ de celui du cerveau. Il représente la neuvième partie seulement de celui de l'encéphale.

a. *Le poids et le volume du cervelet sont-ils en raison inverse du poids et du volume du cerveau?* — Lorsque la masse encéphalique dépasse ses dimensions ordinaires, c'est surtout le cerveau qui augmente de volume ; le cervelet ne participe pas au développement de l'encéphale dans les mêmes proportions. Partant de cette donnée généralement vraie, quelques anatomistes, à la tête desquels on doit placer

Cuvier, ont pensé que le volume du cervelet, comparé au volume du cerveau, se réduit d'autant plus que l'animal est plus intelligent. Mais l'observation démontre qu'une classification des animaux établie sur une telle base ne les place nullement dans l'ordre que leur assigne leur intelligence respective. En parcourant le tableau dans lequel Leuret a réuni aux résultats qu'il a obtenus tous ceux qu'il a pu recueillir dans les divers auteurs, on constate que les singes descendent au niveau des rongeurs; le cheval est au-dessous de la taupe; l'homme se range modestement à côté du bœuf; le hérisson et le lièvre marchent fièrement en tête de la série.

En prenant la moyenne de tous les résultats consignés dans ce tableau, on trouve que le poids du cervelet est à celui du cerveau dans les mammifères comme 1 est à 5,91. Dans les oiseaux, ces deux organes sont entre eux dans le rapport de 1 à 6,18. Ainsi le poids et le volume du cervelet seraient un peu moindres chez les seconds que chez les premiers, ce qui donnerait aux oiseaux un cerveau plus volumineux, et par conséquent une place plus élevée dans la hiérarchie de l'intelligence.

De tous ces faits, nous pouvons conclure que le rapport existant entre le poids et le volume du cervelet d'une part, le poids et le volume du cerveau de l'autre, est extrêmement variable et indépendant des facultés cérébrales départies aux divers animaux.

b. *Le poids et le volume du cervelet comparés au poids et au volume du cerveau varient avec l'âge?* — Chez le fœtus et pendant les premières années de l'enfance, il est facile de constater que le cervelet ne présente pas un développement proportionnel à celui du cerveau. Selon Chaussier, il n'en serait chez le nouveau-né que la 17e, la 21e, la 26e partie. A mesure que l'évolution se complète, le volume du cervelet acquiert peu à peu les dimensions relatives qui lui sont propres.

c. *Le volume du cervelet est-il le même dans les deux sexes?* — Selon Gall et Cuvier, le cervelet serait plus volumineux dans le sexe féminin. Si ces auteurs ont voulu parler du poids absolu, leur opinion est erronée; mais, s'il s'agit du poids relatif, elle est exacte. Précédemment, en effet, nous avons établi :

1° Que le poids moyen de l'encéphale de l'homme s'élève à 1358 grammes, celui du cerveau à 1187, celui du cervelet à 143;

2° Que le poids moyen de l'encéphale de la femme est de 1256 grammes, celui du cerveau de 1093, et celui du cervelet de 137.

En rapprochant les chiffres 143 et 137 des chiffres 1358 et 1256, on reconnaît que si le poids absolu du cervelet est plus considérable chez l'homme, son poids relatif est au contraire plus petit, puisque cet organe, chez lui, est au poids de l'encéphale comme 105 est à 1000, et chez la femme comme 109 est à 1000.

Consistance du cervelet. — Il est fréquent, au moment où on enlève l'arachnoïde et surtout la pie-mère cérébelleuses, de détacher de la surface du cervelet des lambeaux plus ou moins étendus de substance grise, et même de voir celle-ci en partie ramollie former une sorte de pulpe.

Cette altération rapide tient à plusieurs causes, parmi lesquelles on doit mentionner surtout le mode de constitution du cervelet dont la substance grise ou corticale forme l'élément principal. On sait, en effet, que cette substance est beaucoup plus riche en vaisseaux que la substance médullaire, et que les tissus les plus vasculaires sont ceux en général qui s'altèrent avec le plus de rapidité.

Comparée à celle du cerveau sur un animal qui vient d'être sacrifié, la surface du cervelet offre du reste à peu près la même consistance.

§ 1er. — Conformation extérieure du cervelet.

Vu supérieurement, le cervelet représente un segment d'ellipsoïde dont le pourtour serait échancré aux deux extrémités de son petit axe dirigé d'avant en arrière. Vu inférieurement, il apparaît sous la forme de deux segments de sphères mis l'un à l'autre sur la ligne médiane par la circonférence de leur base.

Ce mode de configuration permet de distinguer dans le cervelet trois parties : l'une moyenne qui forme le lobe médian, et deux latérales qui constituent les lobes latéraux ou *hémisphères cérébelleux.*

Le lobe médian existe chez tous les vertébrés. — Les lobes latéraux n'existent que dans les mammifères, où on les voit, comme les circonvolutions, acquérir des dimensions graduellement plus grandes en remontant la série animale. D'un très petit volume dans les rongeurs, ils prennent des proportions plus grandes dans les ruminants, les solipèdes et les carnassiers, deviennent plus considérables encore dans les dauphins et les singes, et arrivent chez l'homme à leur maximum de développement :

Lobe médian peu volumineux, lobes latéraux très développés, tel est donc le caractère du cervelet de l'homme ;

Lobe médian très développé, lobes latéraux peu volumineux, tel est le caractère du cervelet des mammifères ;

Lobe médian très développé et unique, tel est le caractère du cervelet des oiseaux, des reptiles et des poissons.

Il suit de ces données : 1° que le lobe médian représente la partie primitive ou fondamentale du cervelet ; 2° que le volume si remarquable des hémisphères cérébelleux chez l'homme est un des traits par lesquels son encéphale se distingue au plus haut degré de celui des animaux.

Le cervelet est symétrique lorsqu'on l'envisage d'une manière générale. Mais, de même que le cerveau, il cesse de l'être lorsqu'on examine

comparativement les détails qui se correspondent de chaque côté. Il n'est pas très rare du reste de voir des encéphales sur lesquels l'un des hémisphères cérébelleux est plus volumineux que celui du côté opposé.

Considéré dans sa conformation extérieure, le cervelet nous présente à étudier une face supérieure, une face inférieure, une circonférence et des sillons qui segmentent sa périphérie en lobules, lames et lamelles.

A. **Face supérieure du cervelet.** — Recouverte par la tente du cervelet et les hémisphères cérébraux, elle offre de chaque côté un plan qui s'incline en bas et en dehors, et sur la ligne médiane une saillie qui constitue la partie supérieure du lobe médian.

Cette saillie, plus prononcée en avant, où elle recouvre les tubercules quadrijumeaux postérieurs, la valvule de Vieussens, et les pédoncules cérébelleux supérieurs, se déprime et s'efface graduellement en arrière. Elle est sillonnée transversalement et comme décomposée en anneaux qui rappellent les segments abdominaux de certains articulés, et particulièrement du ver à soie : de là les noms de *vermis superior*, de *ver*, d'*éminence vermiforme* ou *vermiculaire supérieure*, sous lesquels elle a été désignée.

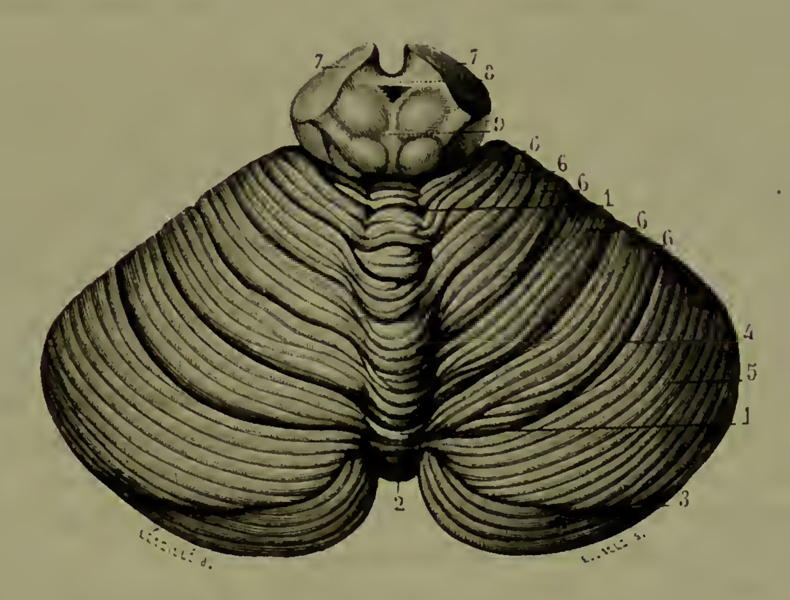


Fig. 476. — *Face supérieure du cervelet* (*).

1, 1. Éminence vermiculaire supérieure, dont l'extrémité antérieure a été un peu repoussée en arrière pour laisser voir les tubercules quadrijumeaux. — 2. Extrémité postérieure des deux éminences vermiculaires et de la scissure médiane du cervelet. — 3. Grand sillon circonférentiel. — 4. Grand sillon de la face supérieure du cervelet divisant cette face en deux principaux segments. — 5. Segment postérieur offrant la forme d'un croissant. — 6, 6, 6, 6, 6. Segment antérieur, quadrilatère, composé de cinq segments de second ordre, curvilignes, comme le précédent ; tous ces segments sont formés de lames et lamelles juxtaposées, séparées par autant de sillons dont la profondeur varie. — 7, 7. Coupe des pédoncules cérébraux. — 8. Commissure postérieure du cerveau. — 9. Tubercules quadrijumeaux.

B. **Face inférieure du cervelet.** — Elle est en rapport par ses parties latérales avec les fosses occipitales inférieures, et par sa partie moyenne avec le bulbe rachidien.

Les parties latérales de la face inférieure, arrondies et convexes, constituent les *hémisphères cérébelleux*.

La partie moyenne, profondément excavée, se présente sous l'aspect d'un large sillon qui a reçu le nom de *scissure médiane du cervelet*.

Si l'on soulève le bulbe rachidien en le portant en haut et en avant, et si en même temps on écarte suffisamment les deux lèvres de la scissure médiane, on aperçoit profondément une saillie cruciale qui représente la partie inférieure du lobe médian : cette saillie constitue l'*éminence vermiforme* ou *vermiculaire inférieure* (fig. 478).

Composée aussi d'anneaux ou plutôt de lamelles transversalement dirigées, l'éminence vermiculaire inférieure se prolonge par ses parties latérales dans l'épaisseur de chacun des hémisphères cérébelleux. — Son extrémité postérieure proémine sous la forme d'un tubercule entre les deux bords de l'échancrure correspondante du cervelet; réunie aux deux branches latérales, cette extrémité postérieure constitue la *pyramide lamineuse* de Malacarne.

L'extrémité antérieure du *vermis inferior* flotte dans l'intérieur du

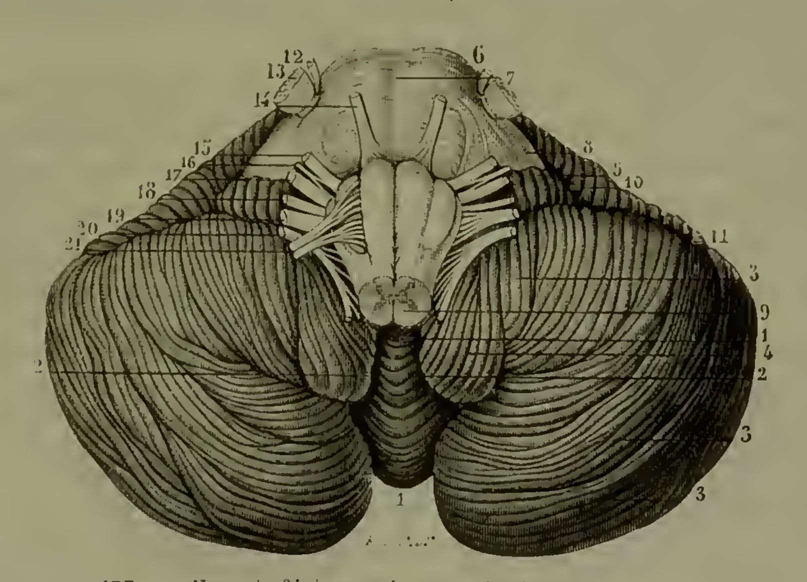


Fig. 477. — *Face inférieure du cervelet* (d'après Hirschfeld).

1, 1. Éminence vermiculaire inférieure. — 2, 2. Scissure médiane du cervelet. — 3, 3, 3. Lobes et lobules des hémisphères cérébelleux. — 4. Amygdales ou lobules du bulbe rachidien. — 5. Lobule du pneumogastrique. — 6. Protubérance annulaire. — 7. Sillon médian de la protubérance. — 8. Pédoncules cérébelleux moyens. — 9. Bulbe rachidien. — 10. Extrémité antérieure du grand sillon circonférentiel du cervelet. — 11. Bord antérieur de la face supérieure de cet organe. — 12. Petite racine ou racine motrice des nerfs trijumeaux. — 13. Leur grosse racine ou racine sensitive. — 14. Nerf moteur oculaire externe. — 15. Nerf facial. — 16. Nerf de Wrisberg. — 17. Nerf acoustique. — 18. Nerf glosso-pharyngien. — 19. Nerf pneumogastrique. — 20. Nerf spinal. — 21. Nerf grand hypoglosse.

quatrième ventricule, entre la valvule de Vieussens et la face postérieure de la protubérance. Vicq d'Azyr l'appelle *éminence mamillaire*, et Chaussier *tubercule lamineux du quatrième ventricule*. Malacarne, qui le premier a fixé sur elle l'attention des anatomistes, en a donné une bonne description sous le nom de *luette*. Aplatie de haut en bas, libre et arrondie en avant, adhérente en arrière, se continuant sur les côtés avec les valvules de Tarin, elle présente en effet quelque analogie avec le mode de configuration de la saillie médiane du voile du palais.

Valvules de Tarin. — Ces valvules, ou *voiles médullaires postérieurs* de Reil, *lames semi-lunaires de l'éminence mamillaire du vermis inferior* de Vicq d'Azyr, sont deux replis membraneux situés de chaque côté de la luette, et semblables à ceux qu'on observe à l'origine de l'artère pulmonaire. Chacun d'eux présente :

Un bord postérieur, convexe et adhérent à la paroi supérieure du quatrième ventricule;

Un bord antérieur, concave, libre, et offrant une sorte d'ourlet qui augmente son épaisseur;

Une extrémité interne qui se continue avec la luette cérébelleuse, comme les piliers antérieurs du voile du palais avec la luette palatine;

Une extrémité externe qui contourne le corps restiforme pour aller se continuer avec le lobule du pneumogastrique.

L'espace compris entre chacune de ces valvules et la paroi supérieure du quatrième ventricule a été comparé par Reil à un nid d'hirondelle.

Les valvules de Tarin sont composées de trois lames : deux extérieures, constituées par la membrane ventriculaire, dont elles sont un simple repli; et une moyenne, de nature nerveuse, qui n'existe pas encore chez le fœtus et l'enfant, et qui n'arrive pas chez l'adulte jusqu'au bord libre.

Circonférence. — La circonférence du cervelet rappelle assez bien la figure d'une ellipse dont le grand axe serait transversalement dirigé. Elle a été comparée aussi à un cœur de cartes à jouer dont le sommet tronqué se dirigerait en avant. Les sinus latéraux, réunis aux sinus pétreux supérieurs, lui forment une sorte de cadre.

En arrière, elle est largement échancrée pour recevoir le bord antérieur ou concave de la faux du cervelet et la crête occipitale interne. Dans le fond de cette échancrure, irrégulièrement quadrilatère, on remarque la partie postérieure du lobe médian, arrondie de haut en bas et convexe aussi de dedans en dehors, composée de lamelles transversalement étendues de l'un à l'autre hémisphère.

En avant, elle présente une seconde échancrure, beaucoup plus considérable et plus profonde aussi que la précédente, destinée à loger la protubérance annulaire et les pédoncules cérébelleux moyens.

Ces deux échancrures, placées aux extrémités de la scissure médiane,

la prolongent et lui donnent la forme d'une gouttière, plus large à ses extrémités et surtout à son extrémité antérieure. Lorsque la protubérance et les deux pédoncules cérébelleux moyens ont été détachés, on peut juger de la profondeur de cette gouttière, de la petitesse relative du lobe médian et de l'énorme prédominance des lobes latéraux.

§ 2. — Sillons, lobules, lames et lamelles du cervelet.

Toute la périphérie du cervelet est parcourue par des sillons, moins prononcés que ceux de la surface cérébrale, parallèles et concentriques, qui pénètrent à des profondeurs très inégales, en découpant sa surface en segments, les segments en lames et les lames en lamelles.

Ces sillons sont de deux ordres : les uns s'étendent jusqu'au centre médullaire de l'organe ; les autres en restent plus ou moins éloignés.

Les *sillons profonds*, ou *sillons du premier ordre*, sont au nombre de douze à quinze ; ils divisent le cervelet en autant de segments ou lobules.

Les *sillons du second ordre* partagent les lobules en lames et lamelles. Leur nombre varie de 700 à 800 selon Malacarne, qui entreprit le premier ce laborieux dénombrement.

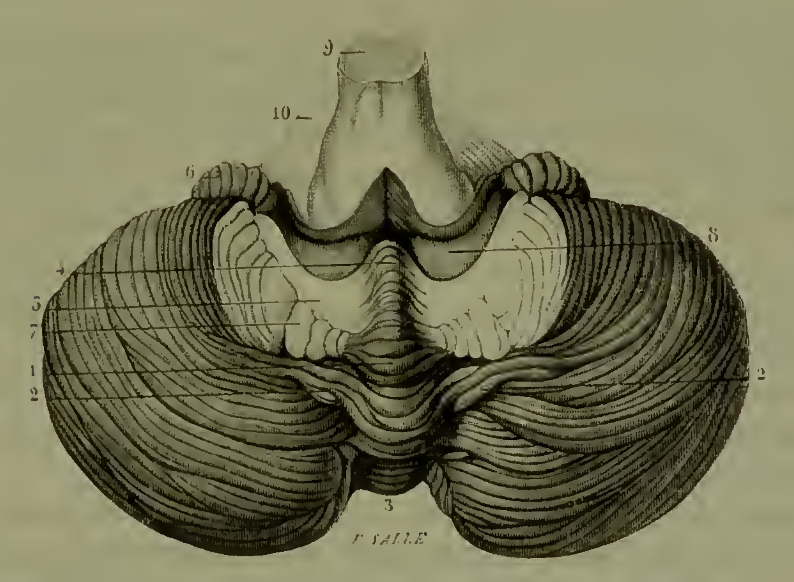


Fig. 478. — *Luette et valvules de Tarin mises à nu par le renversement en avant du bulbe rachidien et la section des deux amygdales* (d'après Hirschfeld).

1. Partie moyenne de l'éminence vermiculaire inférieure. — 2, 2. Ses parties latérales. — 3. Son extrémité postérieure renflée en tubercule. — 4. Son extrémité antérieure ou luette. — 5. Valvule de Tarin du côté droit, se continuant en dedans avec le bord correspondant de la luette, et en dehors avec le lobule du pneumogastrique. — 6. Lobule du pneumogastrique. — 7. Surface de section des amygdales. — 8. Cavité du quatrième ventricule. — 9. Bulbe rachidien. — 10. Protubérance annulaire.

Parmi les sillons du premier ordre, le plus remarquable par son étendue et sa profondeur est celui qui occupe la circonférence du cervelet. Ce sillon *circonférentiel*, *grand sillon horizontal* de Vicq d'Azyr, semble partager les lobes latéraux et le lobe médian en deux moitiés : une supérieure formée par la base des premiers et l'éminence vermiculaire correspondante; l'autre, inférieure, qui comprend le sommet des hémisphères cérébelleux et l'éminence intermédiaire.

Sur la face supérieure, tous les sillons, lobules, lames et lamelles, décrivent une courbure dont la concavité regarde en avant et en dedans. — Le sillon le plus profond, *grand sillon supérieur* de Vicq d'Azyr, s'étend de la partie postérieure du vermis à l'extrémité du grand axe du cervelet, et divise la base des hémisphères cérébelleux en deux segments principaux : un segment postérieur de forme semi-lunaire, et un segment antérieur plus considérable, de figure quadrilatère. Reil, Meckel et quelques autres anatomistes n'admettent en effet que ces deux lobes sur la face supérieure du cervelet. Mais les sillons situés en avant du grand sillon supérieur, quoique moins profonds, s'étendent également jusqu'au centre médullaire de l'organe, et limitent des segments qui, pour être plus petits, n'en sont pas moins indépendants les uns des autres. Le nombre de ces segments, curvilignes aussi et concentriques, varie de six à huit (fig. 476).

Au niveau du vermis supérieur, quelques-uns des sillons du premier ordre passent d'un côté à l'autre, en s'infléchissant un peu pour se porter en avant. D'autres s'entre-croisent sur la partie médiane de ce vermis avec les sillons correspondants du côté opposé, et les lames et lamelles qu'ils séparent semblent former ainsi une sorte d'engrenage.

Les sillons, lobules, lames et lamelles de la face inférieure décrivent, comme ceux de la surface supérieure, des courbes concentriques dont la concavité est tournée aussi en avant et en dedans pour les postérieurs, et directement en dedans pour les antérieurs. Les lobules diminuent graduellement de volume à mesure qu'on se rapproche de la protubérance et du bulbe rachidien (fig. 477).

Le lobule le plus antérieur, qui est aussi le plus petit, porte le nom de *lobule du nerf vague*. Il représente une sorte de touffe couchée sur le bord inférieur du pédoncule cérébelleux moyen, en dehors et en arrière des nerfs facial et auditif, en avant et au-dessus du nerf pneumogastrique, sur le côté externe de la valvule de Tarin, avec laquelle il se continue.

De chaque côté du bulbe rachidien on observe un lobule beaucoup plus volumineux que le précédent. Ces lobules, appelés *amygdales*, *lobules tonsillaires*, *lobules du bulbe rachidien*, sont déprimés en dehors, où ils se moulent sur le pourtour du trou occipital, et en dedans,

où ils correspondent aux corps restiformes. Supérieurement les lobules tonsillaires se trouvent en rapport avec le vermis inférieur et les valvules de Tarin, qu'ils recouvrent complètement, en sorte qu'il est nécessaire de les enlever lorsqu'on veut observer ces replis. Par leur extrémité profonde, ils répondent au quatrième ventricule, dans lequel ils font saillie sur les côtés de la luette (fig. 478).

Les *lames du cervelet* sont appliquées les unes contre les autres, mais séparées par un mince repli de la pie-mère. Leur bord libre répond à la périphérie de l'organe, et leur bord adhérent à son centre médullaire.

Les *lamelles*, intermédiaires aux lobules et aux lames qu'elles unissent, ne s'élèvent pas en général jusqu'à la surface du cervelet, mais se trouvent comme ensevelies dans la partie profonde des sillons du premier et du second ordre. Leurs dimensions relatives sont du reste extrêmement variables, soit que l'on considère leur longueur, ou qu'on les compare au point de vue de la hauteur qu'elles présentent.

§ 3. — Conformation intérieure du cervelet.

Le cervelet se compose, comme le cerveau, de substance blanche et de substance grise.

La substance blanche, moins abondante dans le cervelet que dans le cerveau, représente la moitié environ de sa masse totale; elle constitue un noyau que la substance grise entoure de toutes parts.

Le noyau, ou *centre médullaire* du cervelet, peu considérable dans sa partie moyenne qui répond au lobe médian, se renfle de chaque côté, au niveau des hémisphères cérébelleux. De sa périphérie partent des prolongements qui rayonnent dans tous les sens pour se porter : les uns vers les lobules, lames et lamelles du cervelet, ce sont les irradiations intrinsèques; les autres vers le cerveau, la protubérance et le bulbe rachidien, ce sont les irradiations extrinsèques ou *pédoncules du cervelet.*

Les *irradiations intrinsèques* ou *cérébelleuses* proprement dites sont au nombre de douze à quinze. Elles présentent une forme arborescente; on les voit se diviser en branches, rameaux et ramuscules pour aller constituer l'axe des lobules, lames et lamelles (fig. 480).

Les *irradiations extrinsèques* ou *pédoncules cérébelleux*, au nombre de six, trois de chaque côté, présentent l'aspect de cordons divergents, et se distinguent, par leur position relative, en *supérieurs*, *moyens* et *inférieurs* (fig. 481).

Les *pédoncules cérébelleux supérieurs* étroits et aplatis, se portent en haut et en avant vers les tubercules quadrijumeaux, sous lesquels ils s'engagent pour se rendre ensuite dans les couches optiques et les hémisphères cérébraux (fig. 479, 3).

Les *pédoncules cérébelleux moyens*, beaucoup plus volumineux, se dirigent horizontalement en avant et en dedans vers la protubérance annulaire, qu'ils contribuent à former (fig. 483, 12).

Les *pédoncules cérébelleux inférieurs* descendent obliquement vers le bulbe rachidien, auquel ils s'unissent (fig. 483, 18).

A leur point de départ, les trois pédoncules du même côté correspondent à un noyau ovoïde qu'entoure une membrane, à contours sinueux. Ce noyau, décrit par Vieussens sous le nom de *corps rhomboïdal*, est appelé, par Vicq d'Azyr, *corps dentelé* ou *festonné* (fig. 479 et 480).

Pour étudier le corps dentelé, le centre médullaire, les irradiations qui émanent de ce centre et le rapport que présentent ces irradiations avec la substance grise ou corticale du cervelet, trois coupes au moins sont nécessaires : l'une verticale et médiane; la seconde verticale, et parallèle au pédoncule cérébelleux moyen; la troisième horizontale et rasant les pédoncules cérébelleux supérieurs.

La coupe médiane et verticale permettra de constater : 1° la forme cylindroïde du lobe médian; 2° les irradiations arborescentes qui se portent du centre médullaire dans les lobules, lames et lamelles de ce lobe.



FIG. 479. — *Coupe horizontale du cervelet destinée à montrer son centre médullaire et ses deux corps rhomboïdaux.*

1. Tubercules quadrijumeaux. — 2. Valvule de Vieussens. — 3. Pédoncule cérébelleux supérieur. — 4. Partie latérale de la protubérance annulaire. — 5. Origine du pédoncule cérébral. — 6. Sillon latéral de l'isthme de l'encéphale. — 7. Ruban de Reil. — 8. Cordon qui unit les éminences *testes* au corps genouillé interne. — 9. Colonne de la valvule de Vieussens. — 10. Lamelle grise de cette valvule. — 11. Fibres postérieures du ruban de Reil, se recourbant pour contribuer à former cette valvule. — 12. Fibres supérieures des pédoncules cérébelleux moyens. — 13. Centre médullaire du cervelet. — 14. Corps rhomboïdaux.

et qui, implantées sur ce centre commun, forment avec celui-ci l'*arbre de vie* du lobe médian ; 3° en dehors de ces prolongements arboriformes, la substance grise qui les recouvre à la manière d'une membrane pliée et repliée sur elle-même ; 4° enfin la continuité de la valvule de Vieussens avec cette substance grise et le centre médullaire (fig. 468, 6).

La coupe pratiquée sur l'hémisphère cérébelleux, parallèlement au pédoncule moyen, montrera : 1° le corps rhomboïdal dans sa plus grande longueur, qui est à peu près double de sa hauteur et de sa largeur ; 2° la continuité du centre médullaire avec le pédoncule moyen et la protubérance ; 3° les prolongements qui s'étendent de ce centre vers les lobules, lames et lamelles de l'hémisphère cérébelleux, prolongements collectivement désignés sous le nom d'*arbre de vie des lobes latéraux ;* 4° l'inégale profondeur des sillons ; 5° les dimensions relatives des divers lobules. Ainsi on reconnaîtra facilement que les lobules postérieurs ou circonférentiels sont les plus volumineux et les plus longs ; que ceux de la face inférieure sont un peu moins allongés que les précédents, et ceux de la face supérieure plus réduits encore dans leur volume (fig. 480).

Une coupe horizontale pratiquée au niveau de la valvule de Vieussens et des pédoncules cérébelleux supérieurs découvrira les deux corps den-



Fig. 480. — *Arbre de vie des hémisphères cérébelleux. — Les olives cérébelleuse et bulbaire.*

1, 1. Corps rhomboïdal ou olive cérébelleuse dont le grand axe est allongé d'arrière en avant et de dehors en dedans. — 2. Protubérance annulaire. — 3. Coupe du pédoncule cérébelleux moyen et du centre médullaire de l'hémisphère gauche du cervelet. — 4, 4, 4. Prolongements qui émanent de ce centre pour constituer l'axe des lobes, lobules, lames et lamelles du cervelet ; on peut remarquer que les prolongements destinés à la face supérieure sont beaucoup plus courts que les inférieurs et les postérieurs. — 5, 5. Olive du bulbe rachidien. — 6. Pyramide antérieure. — 7. Extrémité supérieure de la moelle épinière.

telés, dont il sera facile alors d'apercevoir la direction et la situation respective. Faite un peu plus profondément, la même coupe entamera la paroi supérieure du quatrième ventricule, et l'on pourra remarquer : 1° que les deux corps dentelés sont ouverts en avant et en dedans; 2° qu'ils répondent par leur extrémité antérieure et interne aux angles latéraux du quatrième ventricule et au point de départ des trois pédoncules; 3° enfin que la luette et l'extrémité correspondante des deux amygdales flottent dans l'intérieur du quatrième ventricule.

§ 4. — Du quatrième ventricule, ou ventricule du cervelet.

Le quatrième ventricule est une cavité intermédiaire au cervelet, à la protubérance et au bulbe rachidien.

Cette cavité est située sur le prolongement du canal central de la moelle dont elle représente un simple évasement. Pour la constituer, les trois parties qui précèdent s'unissent de la manière suivante :

La protubérance et le bulbe rachidien, continus l'un à l'autre, forment un premier plan tourné en haut et en arrière. A ce plan le cervelet oppose : 1° sa partie médiane et inférieure, qui ferme le ventricule en arrière; 2° ses pédoncules supérieurs et la valvule de Vieussens, qui ferment le ventricule en haut; 3° ses pédoncules moyens et ses pédoncules inférieurs, qui le ferment en dehors.

La cavité ventriculaire est donc limitée en avant, en arrière, en haut et en dehors par des parties nerveuses. Mais comment est-elle limitée en bas? Ici elle est close par deux simples lamelles dépendantes de la pie-mère, s'étendant des parties latérales du bulbe rachidien à la face interne des amygdales ; encore ces lamelles ne sont-elles jamais réunies l'une à l'autre à leur extrémité inférieure; sur ce point le ventricule reste ouvert et en libre communication avec l'espace sous-arachnoïdien.

Le quatrième ventricule, par son mode de configuration, rappelle la figure d'un losange dont le grand axe, très obliquement descendant, se continue en bas avec le canal central de la moelle, en haut avec l'aqueduc de Sylvius, et dont le petit axe transversalement dirigé répond par ses extrémités au point de départ des trois pédoncules cérébelleux. On peut lui considérer deux parois, quatre bords et quatre angles.

A. — *Paroi antéro-inférieure.* — Pour la découvrir, il faut inciser d'avant en arrière, et dans sa partie moyenne, le lobe médian du cervelet, puis écarter ensuite ses deux moitiés (fig. 481).

Cette paroi, tournée en haut et en arrière, est régulièrement losangique. Elle se termine en bas par une excavation angulaire très accusée, qui a été décrite par Hérophile sous le nom de *calamus scriptorius:* le sommet de cet angle constitue le *bec* du calamus.

La moitié supérieure du losange répond à la protubérance annulaire, et sa moitié inférieure au bulbe rachidien. On remarque sur cette paroi :

1° Un sillon médian qui la parcourt dans toute son étendue et qui représente la *tige du calamus scriptorius ;*

2° A droite et à gauche de ce sillon, au-dessous de sa partie moyenne, des stries blanches, transversales, non symétriques, qui convergent de dedans en dehors pour donner naissance au nerf auditif, et qui forment les *barbes du calamus ;*

3° A l'extrémité inférieure du sillon, une fossette située sur le prolongement du canal central de la moelle, appelée *ventricule d'Arantius.*

Toute cette paroi est revêtue d'une couche de substance grise assez épaisse, se continuant, en bas avec celle de la moelle, en haut avec celle du ventricule moyen. Souvent cette couche grise s'étend en partie sur les barbes du calamus, qui se trouvent alors comme voilées.

B. *Paroi postéro-supérieure.* — Elle est beaucoup moins régulière que la précédente. Pour l'étudier, on peut diviser sur la ligne médiane le bulbe rachidien et la protubérance annulaire, et ensuite renverser en dehors les deux lèvres de la section en usant de beaucoup de ménagement. Mais il est préférable de laisser intactes les parties précédentes et de relever fortement le bulbe en même temps qu'on écarte les deux amygdales. En portant ainsi le bulbe rachidien en avant et les amygdales en dehors, et

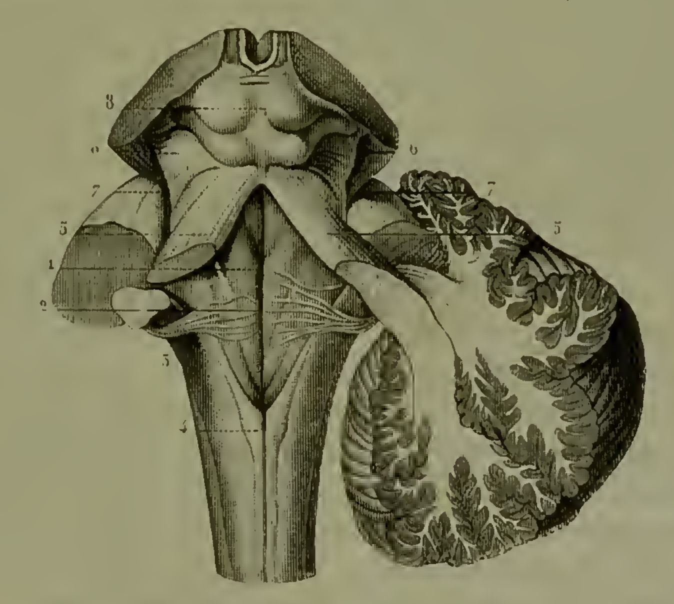


Fig. 181. — *Paroi antéro-inférieure du quatrième ventricule* (d'après Hirschfeld).

1. Sillon médian de cette paroi formant la tige du calamus scriptorius. — 2. Stries blanches et transversales représentant les barbes du calamus scriptorius, et convergeant de dedans en dehors pour constituer le nerf acoustique. — 3. Pédoncule cérébelleux inférieur. — 4. Pyramide postérieure. — 5. Pédoncule cérébelleux supérieur, croisant à angle aigu l'inférieur en passant à son côté interne. — 6, 6. Faisceaux triangulaires de l'isthme. — 7, 7. Sillons latéraux de l'isthme. — 8. Tubercules quadrijumeaux.

retranchant, s'il le faut, une partie de ces lobules, on découvre assez bien toute la paroi supérieure du ventricule, et l'on peut reconnaître :

1° Qu'elle est concave, unie et de couleur blanche dans sa moitié antérieure, formée par les pédoncules cérébelleux supérieurs et la valvule de Vieussens ;

2° Qu'elle est inégale, de couleur grise et sillonnée transversalement dans sa moitié postérieure, constituée par le sommet de l'éminence vermiculaire correspondante ;

3° Qu'au niveau du point de réunion de ces deux moitiés, la paroi supérieure, sensiblement élargie, présente : sur la ligne médiane, la luette libre et flottante ; sur les côtés, l'extrémité supérieure des amygdales, et au-dessus de celle-ci, les valvules de Tarin.

C. Les *bords* du ventricule se divisent en *supérieurs* et *inférieurs*. Les *supérieurs* répondent à la ligne d'union des pédoncules cérébelleux supérieurs avec la protubérance annulaire.

Les *inférieurs* sont formés par deux lamelles cellulo-fibreuses, dépendantes du névrilème du bulbe rachidien, étendues des parties latérales de celui-ci à la partie supérieure des lobules tonsillaires, où elles se rapprochent sans cependant se réunir : en bas, ces lamelles laissent entre elles un intervalle dont la largeur égale celle du bec du calamus scriptorius.

D. Les *angles* ont été distingués, d'après leur situation relative, en *latéraux, supérieur* et *inférieur*. Les *angles latéraux* correspondent au point de réunion des trois pédoncules cérébelleux, et à l'extrémité antérieure du corps rhomboïdal. Ils sont arrondis et très courts.

L'*angle supérieur* se continue avec l'aqueduc de Sylvius. — Cet aqueduc, creusé sous la partie médiane des tubercules quadrijumeaux, présente à sa partie inférieure un sillon longitudinal. Son extrémité antérieure s'ouvre dans le ventricule moyen, immédiatement au-dessous de la commissure postérieure du cerveau ; il établit par conséquent une communication entre le troisième et le quatrième ventricule (fig. 481).

L'*angle inférieur* présente aussi un orifice qui est limité : 1° en bas, par le bec du calamus ; 2° en haut, par une petite lamelle triangulaire à sommet postérieur, située entre le vermis inférieur et les amygdales, lamelle très variable dans ses dimensions ; 3° sur les côtés, par les lamelles qui forment les bords inférieurs de la cavité ventriculaire. — Le contour de cet orifice est inégal ; lorsqu'on soulève le bulbe rachidien pour l'examiner, il représente assez bien un bec d'oiseau dont les deux mandibules seraient largement écartées. Il a pour usage d'établir une facile communication entre les ventricules cérébraux et cérébelleux d'une part, et l'espace sous-arachnoïdien de l'autre. Son existence est constante et ne saurait être considérée avec quelques auteurs comme le résultat d'une déchirure. Qu'on use de toutes les précautions nécessaires pour prévenir sur ce point

une solution de continuité, ou qu'on soulève sans ménagement le bulbe, il se présente avec des caractères toujours les mêmes, caractères qui varieraient certainement si cet orifice était artificiel.

Plexus choroïdes du quatrième ventricule. — Ces petits plexus, que Vicq d'Azyr a bien représentés, naissent par une extrémité déliée au niveau de la lamelle médiane de l'orifice inférieur du ventricule, s'accolent aux lamelles latérales, puis contournent avec ces lamelles les corps restiformes pour se porter en haut et en dehors vers les lobules du pneumogastrique, sur le côté interne desquels ils se terminent par un renflement très manifeste.

§ 5. — Texture du cervelet.

Nous avons vu que la substance grise ne forme qu'une petite partie de la masse totale du cerveau. Elle constitue la moitié au moins de la masse du cervelet. L'élément cellulaire ou actif du système nerveux est donc ici beaucoup plus abondant.

Dans le cerveau, la substance grise recouvre toute sa périphérie ; elle forme, en outre, plusieurs amas assez considérables, qui entrent pour une part fort importante dans la composition des corps striés et des couches optiques, lesquels sont quelquefois désignés sous le terme générique de *ganglions cérébraux*. Dans le cervelet, cette substance se rassemble presque exclusivement à sa périphérie ; elle s'y présente aussi sous l'aspect d'une lame ondulée. Mais ses ondulations sont beaucoup plus nombreuses. Si l'on pouvait la déplisser, elle formerait une sphère qui différerait peu de la sphère cérébrale. On ne trouve de substance grise dans le centre du cervelet qu'au niveau des corps rhomboïdaux, où elle conserve encore sa forme lamelleuse et ondulée.

La substance grise périphérique du cervelet a été considérée par les anciens comme formée de deux couches, l'une externe ou superficielle, d'un gris pâle, l'autre interne ou profonde, de teinte jaune. M. Baillarger, en la divisant en coupes minces, a pu constater sa stratification. Elle comprend dans sa composition trois couches qui se succèdent dans l'ordre suivant en procédant de la surface libre vers les parties profondes. La première ou superficielle est blanche et granuleuse. La seconde est constituée par de grosses cellules dites *cellules de Purkynje*. La troisième a pour attribut des cellules de très petites dimensions, arrondies et contenant un gros noyau sphérique, c'est la *couche des grains*.

La couche blanche ou couche superficielle se compose des mêmes éléments que la couche correspondante des circonvolutions cérébrales. Il existe aussi dans son épaisseur quelques cellules nerveuses, des

cellules de névroglie plus nombreuses, et une notable proportion de substance amorphe granulée. Mais ce qui la distingue de la précédente, c'est la multiplicité des fibres nerveuses qu'elle contient, fibres qui cheminent dans tous les sens et qui lui communiquent sa coloration blanche.

La couche des grosses cellules est la plus remarquable et la plus caractéristique. Ces volumineuses cellules sont arrondies. De leur pôle tourné vers la surface libre part un gros et long prolongement protoplasmique qui traverse de bas en haut presque toute la couche blanche granulée en décrivant des ondulations ; ce prolongement émet chemin faisant des rameaux qui se divisent et qui lui donnent une disposition arboriforme. Du pôle opposé ou profond émane un prolongement cylindraxile, dont l'existence a été signalée par Meynert et confirmée par M. Ranvier : il disparaît presque aussitôt dans la couche des grains. Le noyau de la couche en occupe à peu près le centre. En comparant les cellules de Purkynje et les grosses cellules pyramidales des circonvolutions du cerveau, on reste frappé de l'analogie qu'elles présentent ; elles ont, en effet, pour caractères communs, non seulement leurs grandes dimensions, mais aussi leurs prolongements protoplasmiques qui, de part et d'autre, se portent en se divisant vers la surface des circonvolutions, et leur prolongement cylindraxile unique et indivise qui, de part et d'autre également, se porte vers la substance blanche.



FIG. 182. — *Structure de la couche grise du cervelet* (d'après M. Mathias-Duval).

A. Substance blanche sous-jacente à la couche corticale.

1. Couche des grains, dite aussi *couche rouillée*, couche jaune.

2. Couche des grosses cellules ou cellules de Purkynje.

3. Couche superficielle, couche blanche ou amorphe.

Ces deux ordres de grosses cellules rappellent celles des cornes antérieures de la moelle épinière qui seront décrites plus loin et qui sont affectées au mouvement.

La troisième couche ou couche des grains s'étend des grosses cellules à la substance blanche ou médullaire. Elle se compose de cellules nerveuses, arrondies, contenant un noyau vésiculeux, et de cellules plus petites contribuant à former la névroglie. A ces cellules se mêlent des tubes nerveux qui cheminent dans leurs intervalles.

La substance blanche ou médullaire se compose de tubes nerveux, qui se groupent en deux gros faisceaux, représentant chacun une sorte de gerbe. Par une de leurs extrémités, ces gerbes répondent aux corps rhomboïdaux, c'est-à-dire à l'origine des trois pédoncules cérébelleux. Par l'extrémité opposée, largement épanouie, elles se dirigent vers la périphérie des hémisphères du cervelet, en s'irradiant dans tous les sens et en se décomposant en couches concentriques de plus en plus minces, les plus considérables occupant le centre des lobes, les moyennes le centre des lobules, les autres le centre des lames et lamelles. Les plus minimes sont réductibles encore en plusieurs feuillets représentant chacun un petit éventail.—Les tubes nerveux qui entrent dans la composition de ces faisceaux radiés ne diffèrent pas de ceux qui forment la couronne rayonnante de Reil; leur extrémité pénètre dans la substance corticale, et se prolongent dans toute son épaisseur.

La structure des corps rhomboïdaux, appelés aussi *olives cérébelleuses*, rappelle celle des hémisphères cérébelleux. Ils sont formés à leur périphérie par une lame jaunâtre, essentiellement composée de cellules nerveuses, et dans leur partie centrale de tubes irradiés dans tous les sens. Ces tubes se continuent à leur point de départ avec ceux des trois pédoncules, et à leur extrémité terminale avec ceux de la gerbe correspondante, par l'intermédiaire des cellules du corps rhomboïdal.

Les *artères du cervelet*, au nombre de trois pour chacune de ses moitiés, naissent : l'inférieure et postérieure, de la vertébrale ; l'inférieure et antérieure, de la partie moyenne du tronc basilaire ; la supérieure, de la partie terminale de ce tronc. Elles diffèrent de celles du cerveau : 1° par leur situation : ces artères ne rampent pas dans la profondeur des sillons, mais à la surface de l'organe; 2° par leurs flexuosités plus prononcées, en rapport avec le nombre plus considérable des rameaux qu'elles fournissent.

Les *veines* sont indépendantes des artères et beaucoup moins sinueuses que celles-ci. Elles vont se terminer dans les sinus latéraux, dans les sinus pétreux supérieurs et dans le sinus droit.

Le réseau formé par l'anastomose de tous les vaisseaux artériels et veineux constitue la portion cérébelleuse de la pie-mère. Cette portion cérébelleuse est plus déliée, plus délicate, moins résistante que la portion cérébrale. En pénétrant dans les anfractuosités, celle-ci s'applique à elle-même, en sorte que les circonvolutions se trouvent partout séparées les unes des autres par deux feuillets adossés. Mais il n'en est pas ainsi pour les circonvolutions du cervelet : dans la partie profonde des sillons principaux et dans presque tous les sillons de second ordre, les deux feuillets se confondent. Souvent même cet unique feuillet ne descend pas jusqu'au fond des sillons.

ARTICLE III

DE L'ISTHME DE L'ENCÉPHALE

L'*isthme de l'encéphale* est cette portion de la masse encéphalique qui relie le cerveau au cervelet et au bulbe rachidien. Il est situé au-dessous du premier, au-devant du second, au-dessus du troisième, sur la moitié supérieure de la gouttière basilaire.

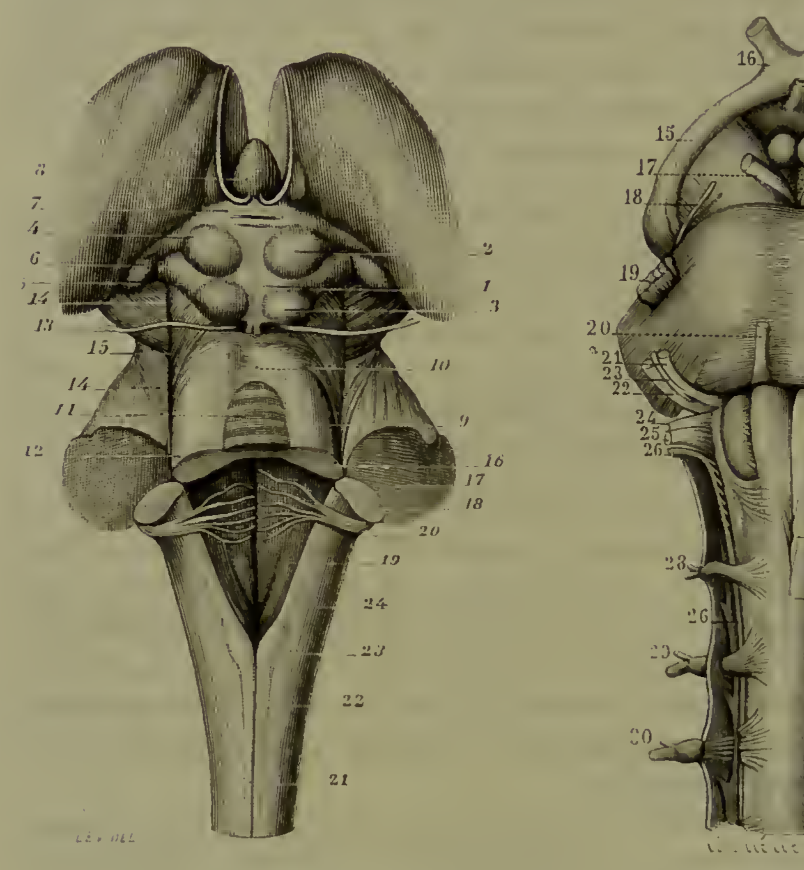


FIG. 483. — *Plan supérieur de l'isthme de l'encéphale* (*).

FIG. 484. — *Plan inférieur de cet isthme* (*).

FIG. 483. — 1. Tubercules quadrijumeaux. — 2. Tubercules antérieurs ou éminences *nates*. — 3. Tubercules postérieurs ou éminences *testes*. — 4. Tractus qui s'étend des éminences *nates* au corps genouillé externe. — 5. Cordon qui relie les éminences *testes* au corps genouillé interne. — 6. Corps genouillé interne. — 7. Commissure postérieure du cerveau. — 8. Glande pinéale renversée en avant pour laisser voir les éminences *nates*. — 9. Pédoncule cérébelleux supérieur. — 10. Valvule de Vieussens. — 11. Lame grise de cette valvule. — 12. Coupe des deux lames, blanche et grise, qui forment sa moitié postérieure. — 13. Nerf pathétique. — 14. Sillon latéral de l'isthme. — 15. Ruban de Reil. — 16. Pédoncule cérébelleux supérieur. — 17. Pédoncule cérébelleux moyen. — 18. Pédoncule cérébelleux inférieur. — 19. Paroi inférieure du quatrième ventricule. — 20. Nerf acoustique. — 21. Moelle épinière. — 22. Cordons médians postérieurs. — 23. Pyramides postérieures.

Son aspect diffère très notablement, suivant qu'on l'examine par sa partie postéro-supérieure, par sa partie antéro-inférieure ou par ses parties latérales.

Vu par sa partie supérieure, l'isthme de l'encéphale revêt la figure d'un plan allongé d'avant en arrière, assez étroit, reliant le cerveau au cervelet, et surmonté antérieurement de quatre tubercules.

Vu par sa partie inférieure, il se présente sous la forme d'un renflement, duquel partent en divergeant quatre grosses colonnes : deux supérieures qui plongent dans les hémisphères cérébraux, deux inférieures qui pénètrent dans les hémisphères cérébelleux.

Vu par ses parties latérales, il est creusé d'un sillon antéro-postérieur, très accusé, qui le divise en deux étages.

Considéré dans son mode de conformation, l'isthme de l'encéphale se compose en effet de deux plans superposés :

1° D'un plan supérieur, de figure rectangulaire, étendu à la manière d'une commissure du cerveau au cervelet ;

2° D'un plan inférieur, beaucoup plus long et plus épais, de forme rayonnée, constitué dans sa partie centrale par la *protubérance annulaire,* en avant par les pédoncules cérébraux, en arrière et de chaque côté par les pédoncules cérébelleux moyens.

Ces deux plans sont reliés entre eux à droite et à gauche par un faisceau triangulaire qui monte obliquement de l'intérieur vers le supérieur, et qui porte le nom de *faisceau triangulaire de l'isthme.*

§ 1er. — Plan supérieur de l'isthme de l'encéphale.

Ce plan, obliquement dirigé en bas et en arrière, offre une longueur de 4 centimètres, une largeur de 2 centimètres, et une épaisseur moyenne de 3 à 4 millimètres.

Sa face supérieure, libre, regarde en haut et en arrière. Elle est recouverte : en avant, par la glande pinéale, la toile choroïdienne et le bourrelet du corps calleux ; en arrière, par l'extrémité la plus saillante de l'éminence vermiculaire supérieure.

Fig. 184. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Origine du pédoncule cérébelleux moyen. — 7. Extrémité supérieure du bulbe rachidien et pyramide antérieure. — 8. Entre-croisement de ces pyramides. — 9. Corps olivaires. — 10. Tubercule cendré de Rolando. — 11. Fibres arciformes. — 12. Extrémité supérieure de la moelle épinière. — 13, 13. Ligament dentelé. — 14, 14. Dure-mère rachidienne. — 15. Bandelette des nerfs optiques. — 16. Chiasma des nerfs optiques. — 17. Nerf moteur oculaire commun. — 18. Nerf pathétique. — 19. Nerf trijumeau. — 20. Nerf moteur oculaire externe. — 21. Nerf facial. — 22. Nerf acoustique. — 23. Nerf de Wrisberg. — 24. Nerf glosso-pharyngien. — 25. Nerf pneumogastrique. — 26, 26. Nerf spinal. — 27. Nerf grand hypoglosse. — 28. Première paire cervicale. — 29. Deuxième paire cervicale. — 30. Troisième paire cervicale.

Sa face inférieure répond : en avant, aux pédoncules cérébraux, avec lesquels elle se confond ; en arrière, à la partie la plus élevée du quatrième ventricule, qu'elle contribue à former.

Ses bords, un peu arrondis, s'unissent au niveau du sillon latéral de l'isthme avec la protubérance et les pédoncules cérébraux.

Son extrémité antérieure se continue avec les couches optiques, et la postérieure avec le centre médullaire du cervelet.

Le plan supérieur de l'isthme de l'encéphale est essentiellement constitué par deux faisceaux parallèles qui s'étendent du cerveau au cervelet : les *pédoncules cérébelleux supérieurs*. Ces pédoncules sont recouverts, dans leur moitié antérieure, par quatre saillies mamelonnées, les *tubercules quadrijumeaux*. Ils sont reliés l'un à l'autre en arrière par une lamelle très mince, la *valvule de Vieussens*.

A. *Pédoncules cérébelleux supérieurs*. — Ces pédoncules, appelés aussi *processus cerebelli ad testes* par Haller, *processus cerebelli ad cerebrum* par Drelincourt, s'étendent du centre médullaire du cervelet jusqu'aux couches optiques qu'ils traversent. Ils sont aplatis de haut en bas et un peu plus épais en dehors qu'en dedans.

Leur face supérieure, libre en arrière, est recouverte en avant par le faisceau triangulaire de l'isthme et par les tubercules quadrijumeaux, sous lesquels ils s'engagent pour se prolonger jusqu'au cerveau.

Leur face inférieure répond antérieurement aux pédoncules cérébraux, avec lesquels elle se confond en partie. Dans le reste de son étendue, elle contribue à former la paroi supérieure du quatrième ventricule.

Leur bord interne se continue, en arrière, avec la valvule de Vieussens. Par la moitié antérieure de ce bord, les deux pédoncules s'entre-croisent.

Leur bord externe répond au sillon latéral de l'isthme, au niveau duquel il s'unit à la protubérance annulaire et aux pédoncules cérébraux.

Leur extrémité postérieure se perd dans la partie médiane du centre médullaire du cervelet. Elle est située au-dessus de l'extrémité correspondante du pédoncule cérébelleux inférieur, dont elle croise presque perpendiculairement la direction.

Leur extrémité antérieure, en s'engageant sous les tubercules quadrijumeaux, s'élargit et s'amincit ; elle contribue à former les pédoncules cérébraux, et plonge avec ceux-ci dans les couches optiques.

Ces pédoncules sont formés de fibres parallèles. Ils représentent pour le cerveau et le cervelet une double commissure antéro-postérieure.

B. *Tubercules quadrijumeaux*. — Ils sont situés au dessus des pédoncules cérébraux et des pédoncules cérébelleux supérieurs, au-dessous de la glande pinéale et de la toile choroïdienne qui les sépare du bourrelet du corps calleux, en arrière du troisième ventricule, au-devant du vermis supérieur qui les recouvre en partie.

Un sillon antéro-postérieur, médian et rectiligne, sépare les tubercules du côté droit de ceux du côté gauche. Un sillon transversal et curviligne sépare les tubercules antérieurs des postérieurs.

Les tubercules antérieurs, ou *éminences nates*, sont plus volumineux que les postérieurs. Une légère dépression, sur laquelle repose la base de la glande pinéale, existe à leur partie antérieure et interne. — Leur couleur est d'un blanc terne. Ils offrent la forme d'un ovoïde dont la grosse extrémité regarde en avant et en dehors. Leur grand axe, incliné en arrière et en dedans, irait s'entre-croiser avec celui du côté opposé, un peu au-devant de la colonne de la valvule de Vieussens. — De leur extrémité antéro-externe on voit partir de chaque côté un petit groupe de fibres, ordinairement peu apparentes, qui contournent le corps genouillé interne pour se rendre au corps genouillé externe.

Les tubercules postérieurs et inférieurs, plus connus sous le nom d'*éminences testes*, diffèrent des précédents, non seulement par leur moindre volume, mais aussi par leurs limites, qui sont mieux accusées; par leur couleur, qui est plus blanche; par leur forme, qui est moins allongée, et par leur saillie, qui est plus prononcée. De leur partie externe part un cordon qui se dirige en dehors et en avant vers le corps genouillé interne, dans lequel il se termine.

Les tubercules quadrijumaux se composent de substance blanche et de substance grise. La première les entoure et leur forme une écorce très mince. La seconde constitue la presque totalité de leur volume.

C. *Valvule de Vieussens.* — La valvule de Vieussens, *lame médullaire moyenne du cervelet* de Vicq d'Azyr, est une lamelle de substance blanche et grise, située en arrière des tubercules quadrijumeaux, entre les deux pédoncules cérébelleux supérieurs qu'elle unit l'un à l'autre.

Sa longueur varie de 12 à 15 millimètres et sa largeur de 6 à 8. Extrêmement mince en avant, elle l'est un peu moins dans ses deux tiers postérieurs, dont l'épaisseur cependant n'excède pas un millimètre.

Sa direction est oblique de haut en bas et d'avant en arrière, et sa figure assez régulièrement rectangulaire (fig. 472).

Sa face supérieure, tournée en arrière et légèrement concave, répond au vermis supérieur, dont la sépare un prolongement de la pie-mère. Cette face est exclusivement formée par une lame blanche dans son tiers supérieur. Mais elle est recouverte dans ses deux tiers inférieurs par une couche de substance grise, arrondie en avant et plissée transversalement. La couche blanche sous-jacente envoie un mince prolongement dans chacun de ces plis, au nombre de quatre en général, plus rarement de trois ou cinq. Chacun d'eux représente, par conséquent, un rudiment de lamelle cérébelleuse, lamelles qui se voient très bien sur une coupe médiane de la valvule de Vieussens.

La face inférieure de cette valvule, légèrement convexe et tournée en avant, contribue à former la paroi supérieure du quatrième ventricule. Elle s'applique inférieurement à la luette, et sépare ainsi l'une de l'autre, à leur extrémité antérieure, les deux éminences vermiculaires.

Ses bords se dirigent parallèlement d'arrière en avant; ils s'unissent au bord interne des pédoncules cérébelleux supérieurs.

Son extrémité postérieure se continue, par sa couche blanche ou profonde, avec le centre médullaire du lobe médian du cervelet et, par sa couche superficielle, avec la substance grise périphérique.

Son extrémité antérieure se continue avec la lame blanche qui recouvre les éminences *testes*. Au niveau de cette continuité, on observe sur la ligne médiane un petit faisceau arrondi, extrêmement court et obliquement descendant, qui se perd presque aussitôt sur la valvule. Il est quelquefois simple, mais se bifurque le plus habituellement à son extrémité inférieure; je l'ai même vu se partager en trois branches, une moyenne plus grosse et deux latérales : ce faisceau porte les noms de *frein*, de *colonne* de la valvule de Vieussens (fig. 479).

De chaque côté du frein de la valvule part un sillon d'abord transversal, qui limite en arrière les tubercules quadrijumeaux, et qui se dévie ensuite pour se prolonger en avant jusqu'aux corps genouillés internes. C'est sur la première portion, ou portion transversale de ce sillon, que prennent naissance les nerfs de la quatrième paire.

La valvule de Vieussens est une dépendance du lobe médian du cervelet. Recouverte d'une lame grise plissée, qui contient dans chacun de ses plis un prolongement de substance blanche, elle représente, non une simple demi-lamelle cérébelleuse, mais bien un très petit lobule du cervelet, dont toutes les lamelles sont implantées sur une base commune.

Cette lame commune se compose de fibres antéro-postérieures qui émanent pour la plupart du centre médullaire du cervelet. Mais quelques-unes proviennent aussi du faisceau triangulaire de l'isthme. Ces dernières, dont le nombre est très variable, et dont l'existence ne paraît pas constante, se détachent du bord postérieur du faisceau; elles décrivent sur les pédoncules cérébelleux une courbe à concavité postérieure.

§ 2. — Plan inférieur de l'isthme de l'encéphale.

Nous avons vu que ce plan inférieur, de figure rayonnée, donne naissance par sa partie centrale à quatre prolongements : deux antérieurs, ce sont les *pédoncules cérébraux*, et deux postérieurs, qui s'étendent de la protubérance dans les hémisphères du cervelet, ce sont les *pédoncules cérébelleux moyens* (fig. 481).

Les anciens, qui sacrifiaient quelquefois dans leur langage la sévérité au pittoresque, voyaient dans la disposition de ces différentes parties

l'image d'un crustacé pénétrant par ses membres antérieurs dans le cerveau, et par les postérieurs dans le cervelet. Pour eux, le centre autour duquel rayonnent ces divers prolongements n'était que le chapiteau ou le couronnement de la moelle épinière; de là le nom de *moelle allongée* qu'ils avaient donné à cette partie centrale, et ceux de *bras*, de *jambes*, de *queue de la moelle allongée*, qu'ils imposèrent, le premier aux pédoncules cérébraux, le second aux pédoncules cérébelleux moyens, le troisième au bulbe rachidien.

A. *De la protubérance et de ses prolongements.*

1° **Protubérance annulaire.** — Ce renflement central, appelé aussi *pont de Varole, nœud de l'encéphale* par Sœmmering, *mésocéphale* par Chaussier, *corps de la moelle allongée* par quelques auteurs, est situé sur la moitié supérieure de la gouttière basilaire, au-dessous du cerveau, au-devant du cervelet, au-dessus du bulbe rachidien.

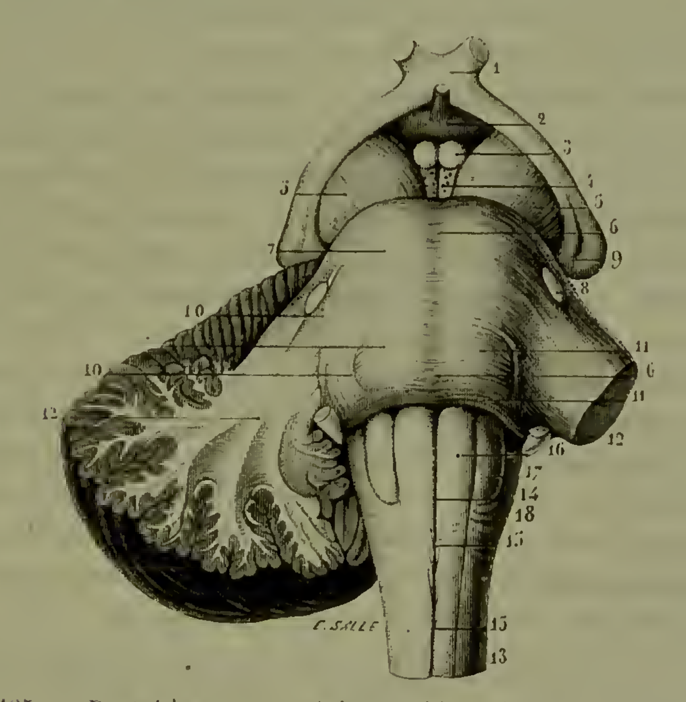


Fig. 485. — *Protubérance annulaire et pédoncules cérébelleux moyens.*

1. Chiasma des nerfs optiques. — 2. Corps cendré et tige pituitaire. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Espace interpédonculaire et substance perforée postérieure. — 5. Pédoncule cérébral. — 6. Sillon médian de la protubérance annulaire. — 7. Saillie qui limite ce sillon de chaque côté. — 8. Origine du nerf trijumeau. — 9. Faisceaux transverses supérieurs de la protubérance. — 10, 10. Ses faisceaux moyens. — 11, 11. Ses faisceaux inférieurs s'engageant sous les précédents. — 12, 12. Pédoncules cérébelleux moyens : le pédoncule gauche est divisé près de son origine; le pédoncule droit est en partie étalé pour montrer l'épanouissement de ses fibres dans l'hémisphère cérébelleux correspondant. — 13. Bulbe rachidien. — 14. Sillon médian du bulbe. — 15, 15. Entre-croisement des pyramides. — 16. Pyramides antérieures. — 17. Corps olivaire. — 18. Fibres arciformes.

Le volume de la protubérance annulaire est en raison directe de celui des hémisphères du cervelet. Il arrive chez l'homme à ses plus grandes dimensions, mais diminue de plus en plus chez les mammifères à mesure que les lobes latéraux de cet organe s'atrophient, et se réduit à ses plus minimes proportions lorsque celui-ci ne se trouve plus représenté que par son lobe médian. Les trois principaux diamètres de la protubérance ne présentent, du reste, que de très faibles différences.

Bien qu'arrondie inférieurement et sur les côtés, elle tend à se rapprocher de la forme cubique. On peut donc lui considérer six faces.

La *face antérieure*, inclinée en bas, est convexe dans le sens transversal. Elle présente : 1° sur la ligne médiane, un sillon qui répond au tronc basilaire; 2° de chaque côté de ce sillon, une légère saillie produite par le relief des faisceaux pyramidaux du bulbe qui traversent la protubérance pour aller concourir à la formation des pédoncules cérébraux ; 3° en dehors de cette saillie, l'origine apparente des nerfs de la cinquième paire.

Toute cette face est sillonnée de stries transversales et curvilignes dues à la présence de fibres nerveuses qui se dirigent dans le même sens, et qu'on peut diviser avec Rolando en trois groupes.

Les supérieures suivent d'abord une direction horizontale. Parvenues sur les côtés de la protubérance. elles descendent en passant en dehors des nerfs de la cinquième paire et dans l'intervalle de leurs deux racines, puis se contournent de bas en haut pour aller former la partie supérieure et externe des pédoncules cérébelleux moyens. Les plus élevées répondent au sillon latéral de l'isthme; elles se distinguent des autres par les flexuosités qu'on observe quelquefois sur leur trajet.

Les fibres inférieures, très multipliées, suivent la direction transversale. Elles forment la partie centrale des pédoncules cérébelleux.

Les fibres moyennes décrivent une courbure demi-circulaire, dont la concavité regarde en arrière. Elles passent en dedans de l'origine des nerfs trijumeaux, au-devant des fibres inférieures, qu'elles recouvrent en les croisant obliquement. Ce troisième groupe de fibres forme la partie antéro-inférieure des pédoncules cérébelleux moyens.

La *face postérieure* de la protubérance, tournée en haut, fait partie de la paroi inférieure du quatrième ventricule. On remarque sur sa partie médiane un sillon qui prolonge en haut la tige du calamus scriptorius, et de chaque côté de celui-ci deux saillies, dont l'une, inférieure, répond au coude du facial, et la supérieure au noyau d'origine du nerf moteur oculaire externe. Par ses parties latérales, la face postérieure s'unit aux pédoncules supérieurs du cervelet et au faisceau latéral de l'isthme.

La *face supérieure* se continue avec les pédoncules cérébraux. Aucune ligne de démarcation ne la distingue de ceux-ci en arrière. Elle en est séparée en avant par un sillon transversal, fortement déprimé sur la

ligne médiane, où il correspond au sommet de l'espace interpédonculaire. Les fibres les plus élevées de la protubérance, en se déprimant à droite et à gauche, forment de chaque côté une sorte de collier demi-circulaire qui embrasse l'origine des pédoncules cérébraux.

La *face inférieure* se continue avec la base du bulbe rachidien dont la sépare en avant et sur les côtés un sillon transversal, un peu plus que demi-circulaire. La partie médiane de ce sillon revêt l'aspect d'une petite pyramide à base triangulaire ; ses extrémités, plus larges, plus profondes et arrondies, portent le nom de *fossettes latérales du bulbe.* Sur les côtés de la fossette pyramidale, on remarque les nerfs de la sixième paire ou moteurs oculaires externes : les fossettes latérales sont le point de départ du nerf facial et du nerf acoustique.

Les *faces latérales* de la protubérance annulaire se continuent et se confondent avec les pédoncules cérébelleux moyens, au niveau d'un plan fictif passant en dehors des trijumeaux.

2° **Pédoncules cérébelleux moyens.** — Ces pédoncules sont situés sur le prolongement des fibres transversales de la protubérance, qui se contournent en faisceaux pour les constituer (fig. 485).

Leur volume est plus considérable que celui des pédoncules cérébelleux supérieurs, mais plus petit que celui des pédoncules cérébraux. Ils se dirigent en dehors et en arrière pour se perdre, après un court trajet, dans la partie antérieure des hémisphères du cervelet. — Tous deux sont aplatis d'arrière en avant.

Leur face antéro-inférieure, libre et convexe, se trouve en partie recouverte par les lobules correspondants du cervelet, et surtout par le lobule des pneumogastriques ; elle répond au rocher.

Leur face postéro-supérieure se confond dès son origine avec le centre médullaire des hémisphères cérébelleux.

Constitués par le prolongement des fibres transversales de la protubérance, les pédoncules cérébelleux moyens forment avec ces dernières une large commissure qui unit les hémisphères du cervelet, comme le corps calleux unit les hémisphères du cerveau.

3° **Pédoncules cérébraux.** — Ces pédoncules revêtent la forme de deux grosses colonnes blanches, obliquement ascendantes, étendues de la protubérance aux couches optiques et aux corps striés. La bandelette des nerfs optiques qui les contourne en les croisant à angle aigu établit leur limite antérieure.

La longueur de ces colonnes varie de 15 à 18 millimètres. — Leur volume est en raison directe de celui des hémisphères cérébraux dans lesquels ils se prolongent en s'épanouissant.

Cylindriques et très rapprochés à leur point de départ, les pédoncules

cérébraux se dépriment de haut en bas et s'élargissent à mesure qu'ils se rapprochent des couches optiques.

Leur *face antéro-inférieure*, rectiligne de bas en haut, convexe transversalement, offre des stries longitudinales résultant de la juxtaposition des faisceaux fibreux qui les composent. Elle répond au confluent central du liquide céphalo-rachidien (fig. 485).

Leur *face interne*, moins arrondie que la précédente, présente un sillon longitudinal sur lequel on remarque : 1° une ligne noirâtre correspondante au *locus niger* du pédoncule ; 2° une série de radicules qui convergent pour former le nerf moteur oculaire commun. — Elle s'unit à celle du côté opposé par l'intermédiaire d'une lamelle blanche, triangulaire, criblée de pertuis vasculaires, dont la base répond aux tubercules mamillaires et le sommet à la protubérance. Cette lamelle, décrite par Vicq d'Azyr sous le nom de *substance perforée postérieure*, est creusée en gouttière sur ses deux faces, qui répondent, l'une à la pie-mère, l'autre au bord postérieur du ventricule moyen.

Leur *face externe* est contiguë à la circonvolution de l'hippocampe. Elle forme la lèvre interne des parties latérales de la fente cérébrale.

Leur *face postéro-supérieure* est recouverte par les tubercules quadrijumeaux et par les faisceaux triangulaires de l'isthme.

B. *Structure de la protubérance et de ses prolongements.*

a. **Structure de la protubérance.** — Comme les autres parties de l'encéphale, elle se compose de substance blanche et de substance grise. Celle-ci en forme le tiers environ ; elle occupe son épaisseur et recouvre toute sa face postérieure. La substance blanche est disposée par couches transversales et longitudinales, qui se succèdent dans un ordre alternatif.

Pour étudier la structure de la protubérance, il convient de mettre en usage deux procédés bien différents, mais l'un et l'autre utiles. Le premier consiste à suivre, avec le manche du scapel, les faisceaux blancs qu'elle contient, en passant des plus superficiels aux plus profonds. Dans le second, on la durcit en l'immergeant dans l'acide chromique ou les bichromates alcalins. On la divise ensuite en tranches minces et transparentes qu'on colore avec le picro-carminate d'ammoniaque; puis on soumet celles-ci à l'examen microscopique.

1° *Étude de la protubérance à l'état frais, et à l'aide du scalpel.* — Le mésocéphale étant situé sur un plan horizontal et sa face antéro-inférieure dirigée en haut, si l'on enlève avec l'extrémité libre du manche d'un scalpel toute la partie qui dépasse le niveau du bulbe rachidien, on voit les faisceaux situés à droite et à gauche du sillon antérieur de

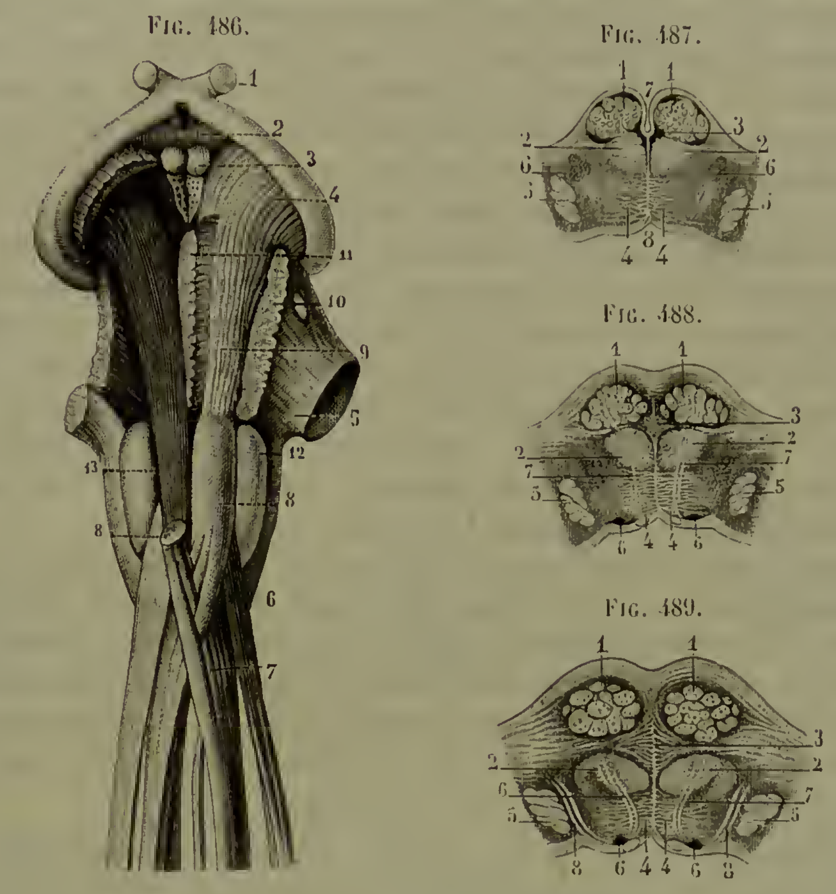
celui-ci se prolonger dans l'épaisseur de la protubérance en affectant une direction légèrement divergente, et en augmentant progressivement de largeur et d'épaisseur, puis se continuer, sans ligne de démarcation, au-dessus du mésocéphale, avec le plan antéro-inférieur des pédoncules cérébraux. Or nous verrons plus loin que les faisceaux situés à droite et à gauche du sillon antérieur du bulbe ou les *pyramides antérieures*, se composent de deux portions bien distinctes : l'une superficielle et arrondie qui se continue en bas avec les cordons latéraux de la moelle épinière, l'autre profonde, de forme prismatique et triangulaire qui se continue avec les cordons postérieurs de ce prolongement. La première ou *portion motrice* ne fait donc que traverser la protubérance pour devenir libre sur le pédoncule cérébral. La seconde ou *portion sensitive* la traverse aussi en marchant parallèlement à la précédente ; elle est d'abord immédiatement accolée à la portion motrice; mais, à mesure qu'elle s'élève, elle s'en écarte, devient ainsi de plus en plus profonde, et se porte en même temps en dehors, de telle sorte qu'arrivée sur le pédoncule cérébral elle répond à sa partie externe.

Pour voir cette portion sensitive des pyramides, il faut enlever non seulement la portion motrice mais une couche de substance grise dont l'épaisseur s'accroît de bas en haut. Au niveau du pédoncule cérébral les cellules de cette couche grise contiennent des granulations pigmentaires en grand nombre ; elles forment à cette hauteur un noyau transversal, curviligne, de couleur noire, qui sépare les portions motrice et sensitive et qui constitue le *locus niger* de Sœmmering.

En procédant des parties superficielles vers les parties profondes, on rencontre donc sur la protubérance : 1° une épaisse couche de substance blanche à fibres transversales qui se continue avec les pédoncules cérébelleux moyens; 2° la portion motrice des pyramides longitudinalement dirigée et comprise dans l'épaisseur d'une large couche de substance grise; 3° plus profondément la portion sensitive des mêmes pyramides, parallèle à la précédente, mais plus largement étalée, et entourée aussi de substance grise; 4° sur un point plus rapproché encore du plancher du quatrième ventricule, un troisième faisceau longitudinal, entrecoupé de fibres transversales, représentant le prolongement des cordons antérieurs de la moelle épinière; 5° enfin sur la surface même de ce plancher, une couche grise très mince.

2° *Étude de la protubérance à l'aide des coupes et du microscope.* — L'examen de ces coupes confirme la description qui précède. En les multipliant et en les observant dans l'ordre suivant lequel elles se succèdent, elles permettent de mieux saisir les proportions relatives des deux substances du mésocéphale. Elles nous montrent en outre d'autres détails importants que le microscope peut seul mettre en lumière.

Toutes ces coupes et celles que nous utiliserons plus loin pour l'étude de la structure du bulbe rachidien ont été faites par M. Mathias-Duval, qui a bien voulu les mettre à ma disposition. Nous les avons observées



Structure de la protubérance.

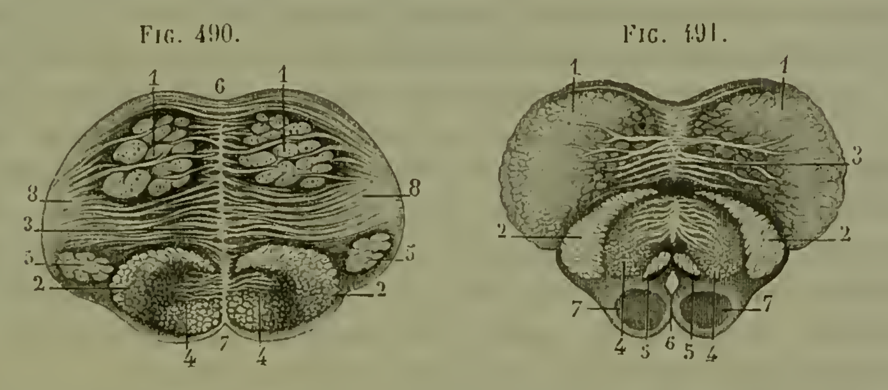
Fig. 486. — *Portions motrice et sensitive des pyramides antérieures suivies à travers le bulbe rachidien et la protubérance.* — 1. Bandelette et chiasma des nerfs optiques. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Pédoncule cérébelleux moyen. — 6. Cordon antérieur de la moelle épinière déjeté en dehors, se déviant supérieurement pour contourner les cordons latéraux et postérieurs au niveau de leur entre-croisement. — 7. Cordon latéral droit s'entre-croisant avec celui du côté opposé. — 8. Portion motrice des pyramides qui a été divisée à gauche pour laisser voir la portion sensitive sous-jacente. — 9. Cette même portion motrice qui traverse la protubérance pour se prolonger ensuite sur les pédoncules cérébraux. — 10. Coupe des fibres superficielles de la protubérance. — 11. Couche grise qui sépare la portion motrice de la portion sensitive. — 12. Olive. — 13. Portion sensitive contiguë à l'olive, et se prolongeant du bulbe dans la protubérance.

Fig. 487. — *Coupe de la base du bulbe au niveau de sa continuité avec la protubérance.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Portion sensitive. — 3. Noyau gris qui, en se développant, va séparer cette portion de la précédente. — 4, 4. Coupe des cordons antérieurs prolongés de la moelle. — 5. Grosse racine de la 5e paire. — 6, 6. Noyau d'origine du nerf facial. — 7. Sillon séparant les deux pyramides. — 8. Paroi inférieure du quatrième ventricule.

Fig. 488. — *Coupe de la protubérance au niveau de son bord inférieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive déjà en partie séparée

pendant plusieurs mois consécutifs, tantôt ensemble et tantôt séparément, en nous communiquant nos impressions, et en contrôlant l'un par l'autre le résultat de nos études. Dans une note présentée à l'Académie des sciences, au mois de février 1876, nous avons formulé les conclusions qui en découlent. Un anatomiste fort distingué qui depuis longtemps poursuit, avec beaucoup de succès, des recherches sur le système nerveux central, M. Pierret, a eu la bonté de me communiquer aussi quelques très-belles coupes de la protubérance et du bulbe; je remplis un devoir en lui adressant mes vifs remercîments. Si celles de M. Mathias-Duval nous ont été plus utiles, c'est parce que cet anatomiste, les ayant beaucoup plus multipliées, nous avons pu suivre pas à pas toutes les modifications des parties qui les composent.

Ne pouvant reproduire ici toutes ces coupes transversales, j'en donnerai quatre seulement, répondant : la première à son extrémité



de la précédente par le noyau gris compris dans leur intervalle. — 3. Ce noyau qui a pris un volume plus considérable. — 4, 4. Coupe des cordons antérieurs. — 5, 5. Racine sensitive de la 5ᵉ paire. — 6, 6. Noyau d'origine du nerf moteur oculaire externe. — 7, 7. Noyau d'origine du nerf facial.

Fig. 489. — *Coupe de la protubérance intéressant son tiers inférieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive tout à fait indépendante de celle-ci. — 3. Noyau gris qui, en se développant et se prolongeant en dehors, l'isole de la précédente. — 4, 4. Cordons antérieurs de la moelle. — 5, 5. Grosse racine de la 5ᵉ paire. — 6, 6. Noyau d'origine des nerfs de la 6ᵉ paire. — 7, 7. Nerfs de la 7ᵉ paire qui vont contourner le noyau d'origine des nerfs de la 6ᵉ paire.

Fig. 490. — *Coupe de la protubérance au niveau de sa partie moyenne.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Substance grise et fibres transversales qui séparent ces deux portions. — 4, 4. Coupe des cordons antérieurs prolongés de la moelle. — 5, 5. Grosse racine de la 5ᵉ paire. — 6. Sillon de la face inférieure de la protubérance, au-dessous duquel on remarque le raphé qui la partage en deux moitiés symétriques. — 7. Sillon de la face supérieure de la protubérance. — 8, 8. Fibres transversales qui forment par leur réunion les pédoncules cérébelleux moyens.

Fig. 491. — *Coupe de la protubérance au niveau de son bord supérieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive qui se porte en dehors. — 3. Raphé et fibres transversales de la protubérance. — 4, 4. Coupe des cordons antérieurs traversés ici par les pédoncules cérébelleux supérieurs dont les fibres en s'entre-croisant forment aussi un raphé. — 5, 5. Noyau d'origine des nerfs de la 3ᵉ paire. — 6. Coupe de l'aqueduc de Sylvius. — 7, 7. Coupe des tubercules quadrijumeaux.

inférieure, la seconde et la troisième à sa partie moyenne, la dernière à son extrémité supérieure.

Sur les coupes minces et transparentes de la partie inférieure de la protubérance, on remarque, en procédant d'avant en arrière : 1° une couche blanche dont les fibres curvilignes et transversalement dirigées se continuent de chaque côté avec celles des pédoncules cérébelleux moyens ; 2° sur la ligne médiane un raphé, manifestement formé par des fibres transversales aussi, plus profondes, qui s'entre-croisent en passant de l'un à l'autre côté : ce raphé se perd en avant dans la couche blanche superficielle, et se prolonge en arrière jusqu'au plancher du quatrième ventricule ; 3° à droite et à gauche de l'extrémité antérieure du raphé, un faisceau blanc arrondi, composé de fascicules très inégaux et très distincts : c'est la coupe de la *portion motrice* des pyramides antérieures, située sur le prolongement des cordons latéraux de la moelle ; 4° au-dessous de ces faisceaux, s'en présentent deux autres plus larges, mais non fasciculés : c'est la *portion sensitive* de ces pyramides, située sur le prolongement des cordons postérieurs ; un losange de substance grise la sépare de la précédente ; ce losange est traversé par des fibres blanches qui s'entre-croisent sur la ligne médiane, et qui se continuent en dehors avec celles des pédoncules cérébelleux moyens. Aux deux extrémités du losange, les portions motrice et sensitive, qui sur le bulbe rachidien sont contiguës, commencent à s'écarter l'une de l'autre ; cet intervalle, en passant des parties inférieures aux parties supérieures de la protubérance, s'accroîtra progressivement (fig. 488).

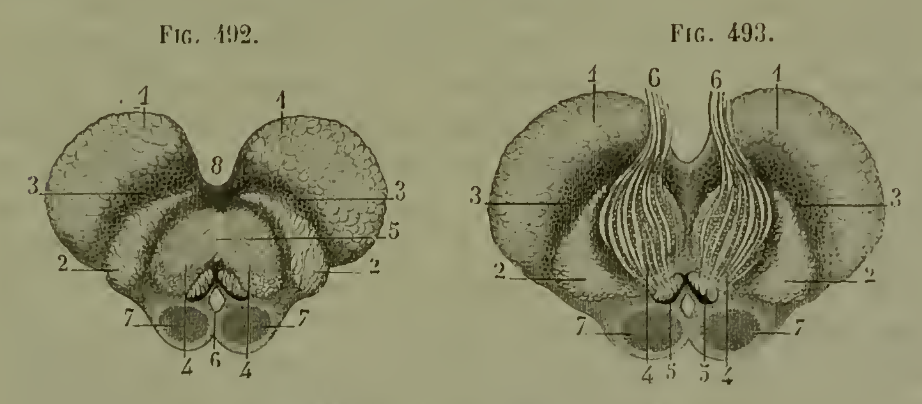
Plus bas existent à droite et à gauche du raphé médian des groupes de tubes nerveux perpendiculairement divisés, et séparés par des fibres transversales ; ces groupes de tubes nerveux forment le prolongement des cordons antérieurs de la moelle. Ils sont limités sur le plancher du quatrième ventricule par un noyau de substance grise, duquel naissent en dedans le nerf moteur oculaire externe, et en dehors le nerf facial. Entre ces noyaux et l'extrémité correspondante du raphé médian, on voit la coupe du genou du nerf précédent, coupe représentée par un petit ovale de couleur blanche et d'aspect finement granuleux. En dehors des racines du nerf facial monte la racine ascendante ou sensitive du nerf de la cinquième paire.

Sur les coupes transversales intéressant la partie moyenne de la protubérance on retrouve les trois cordons prolongés de la moelle, mais les cordons latéraux ou portion motrice des pyramides, et les cordons postérieurs ou portion sensitive sont beaucoup plus écartés ; et, en outre, cette portion sensitive revêt une configuration bien différente : elle prend la forme d'un cône curviligne dont la base se dirige en dehors et dont le sommet très effilé répond au raphé médian. La coupe des cordons antérieurs conserve le même aspect (fig. 489 et 490).

Les coupes de la partie supérieure de la protubérance démontrent que les trois cordons de la moelle en s'élevant subissent de nouvelles modifications. — Les cordons latéraux, portion motrice des pyramides, prennent un volume beaucoup plus considérable ; ils perdent leur aspect fasciculé dont on retrouve cependant quelques vestiges au voisinage du raphé. — Les cordons postérieurs, portion sensitive, s'inclinent en dehors et en arrière de telle sorte que les cordons antérieurs ne sont plus situés au-dessous des précédents, mais en dedans de ceux-ci ; et, en outre, ils sont traversés par des fibres qui dépendent des pédoncules cérébelleux supérieurs et qui s'entre-croisent sur la ligne médiane. — Au-dessous de cet entre-croisement, on aperçoit deux petits noyaux de substance grise, desquels naîtront un peu plus haut les nerfs de la troisième paire.

La protubérance est donc constituée en résumé : 1° par le prolongement des trois cordons de la moelle et de la grosse racine de la cinquième paire ; 2° par les fibres provenant des pédoncules cérébelleux moyens ; 3° par des couches de substance grise remplissant les intervalles compris entre les cordons longitudinaux et les fibres transversales.

b. **Structure des pédoncules cérébraux.** — De même que la protubérance, il convient de les observer soit à l'état frais, soit au microscope après durcissement. — Vues à l'état frais, il est facile de distinguer l'une de l'autre, sur toute leur longueur, la portion motrice et la portion sen-



Structure des pédoncules cérébraux.

Fig. 492. — *Coupe des pédoncules cérébraux immédiatement au-dessus de la protubérance.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3, 3. Substance grise pigmentée ou *locus niger* qui sépare ces deux portions. — 4, 4. Cordons antérieurs traversés par les fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs. — 5. Raphé formé par l'entre-croisement de ces fibres. — 6. Coupe de l'aqueduc de Sylvius. — 7, 7. Coupe des tubercules quadrijumeaux. — 8. Espace interpédonculaire.

Fig. 493. — *Coupe des pédoncules cérébraux au niveau de l'origine des nerfs moteurs oculaires communs.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive devenue externe. — 3, 3. *Locus niger.* — 4, 4. Filets radiculaires des nerfs moteurs oculaires communs. — 5, 5. Leur noyau d'origine. — 6, 6. Réunion de ces filets en un seul tronc à leur point d'émergence. — 7, 7. Coupe des tubercules quadrijumeaux.

sitive des pyramides. La première, très large et très épaisse, occupe la superficie du pédoncule. La seconde, très profonde, devient de plus en plus externe; elle est séparée de la portion motrice par une épaisse couche de substance grise fortement pigmentée, représentant le *locus niger;* cette couche pigmentaire l'entoure de tous côtés. En dehors et en arrière des portions sensitives se montrent les deux cordons antérieurs de la moelle séparés par un raphé médian, que forment les fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs en s'entre-croisant.

Vus au microscope après durcissement, sur des coupes transversales, les trois cordons de la moelle épinière, que nous avons suivis à travers la protubérance, se prolongent dans les pédoncules, en conservant chacun leur situation primitive. La portion motrice des pyramides a perdu complètement son aspect fasciculé. La portion sensitive devient antéro-postérieure, puis tout à fait externe, et cesse alors d'être conoïde pour prendre la forme d'un croissant à concavité interne. Dans la concavité du croissant vient se loger le cordon antérieur de la moelle, séparé de celui du côté opposé par un espace angulaire qui s'allonge et s'agrandit de bas en haut. Ces cordons, traversés en bas par les fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs, livrent passage plus haut aux radicules du nerf moteur oculaire commun, lesquelles, nées du noyau gris précédemment mentionné, affectent d'abord une direction légèrement divergente; mais elles se rapprochent presque aussitôt et surtout au niveau du *locus niger*, pour constituer le tronc du nerf (fig. 493).

Les trois cordons de la moelle, arrivés à l'extrémité supérieure du pédoncule, se terminent différemment. — Les cordons latéraux, ou portion motrice des pyramides, se rendent dans les corps striés, se divisent alors en deux lames qui forment les capsules interne et externe, puis pénètrent dans les hémisphères en s'épanouissant et s'irradiant pour constituer la couronne rayonnante de Reil; ils se perdent en définitive dans la couche grise des circonvolutions frontales et pariétales. — Les cordons postérieurs, ou portion sensitive, se rendent dans la couche optique qu'ils traversent pour aller se terminer dans les circonvolutions temporo-occipitales. — Les cordons antérieurs se dirigent aussi vers les couches optiques, au delà desquelles ils s'étendent sans doute; mais leur trajet ultérieur nous reste inconnu.

c. **Structure des pédoncules cérébelleux moyens.** — Elle est d'une extrême simplicité. Ces pédoncules ne comprennent dans leur constitution que des fibres blanches, parallèles, s'étendant de la protubérance au cervelet et unissant les deux hémisphères de cet organe comme le corps calleux unit les deux hémisphères cérébraux.

d. **Faisceau triangulaire de l'isthme ou ruban de Reil.** — Ce faisceau composé de substance blanche se porte obliquement de l'étage

inférieur à l'étage supérieur de l'isthme qu'il contribue à relier l'un à l'autre : son point de départ dans l'épaisseur de la protubérance n'a pas encore été déterminé. Sorti du sillon latéral de l'isthme, il se dirige en haut et en dedans vers les tubercules testes, s'engage au-dessous de ceux-ci, puis se confond bientôt avec le pédoncule cérébelleux supérieur correspondant dont il partage le trajet et la terminaison ; comme ce dernier, il s'entre-croise avec celui du côté opposé.

ARTICLE IV

BULBE RACHIDIEN

Le *bulbe rachidien* est cette partie de l'encéphale qui s'étend de la protubérance et du cervelet à la moelle épinière.

Longtemps il a été considéré comme une dépendance de la moelle, qu'il surmonte à la manière d'un chapiteau, et dont il semble faire partie en effet. Mais il en diffère assez notablement par son mode de conformation et surtout par sa structure. En outre, il est logé dans la cavité du crâne. C'est donc avec raison que le bulbe rachidien a été rattaché à l'encéphale. Il constitue l'un des quatre segments de cet organe, le plus inférieur et le plus minime, puisque son poids ne représente que la 226e partie de celui de la masse encéphalique.

Ses limites sont établies : en haut et en avant, par la protubérance qui le déborde, et sous laquelle il semble s'engager ; en bas, par la présence de faisceaux fibreux qui s'entre-croisent sur la ligne médiane et qui séparent le sillon antérieur du bulbe du sillon antérieur de la moelle. Un plan horizontal passant immédiatement au-dessous de cet entre-croisement, telle est la limite inférieure du bulbe ; ce plan correspond chez la plupart des individus à la partie moyenne de l'apophyse odontoïde, et par conséquent à l'arc antérieur de l'atlas, avec lequel cette apophyse s'articule. — En arrière, le bulbe se continue sans ligne de démarcation, d'une part avec la moelle épinière, de l'autre avec la protubérance et le cervelet.

La *longueur* du bulbe rachidien a pour mesure l'intervalle compris entre la partie moyenne de la gouttière basilaire et la partie moyenne de l'apophyse odontoïde, intervalle qui n'excède pas 27 millimètres. Sa plus grande largeur est généralement de 18 millimètres, et sa plus grande épaisseur de 12 à 13.

Comme la gouttière sur laquelle il repose, le bulbe rachidien se dirige de haut en bas et d'avant en arrière. Son axe, d'abord oblique, se coudant au niveau du trou occipital pour devenir vertical, ses deux tiers supérieurs forment avec son tiers inférieur un angle obtus (fig. 496).

§ 1er. — Conformation extérieure du bulbe rachidien.

La forme du bulbe rachidien est celle d'un renflement conoïde un peu déprimé d'avant en arrière.

La base de ce renflement, tournée en haut et en avant, légèrement rétrécie et comme étranglée au voisinage de la protubérance, présente un sillon demi-circulaire qui établit les limites respectives de la protubérance et du bulbe. — Son sommet, un peu plus effilé que la partie sous-jacente de la moelle, porte le nom de *collet* du bulbe.

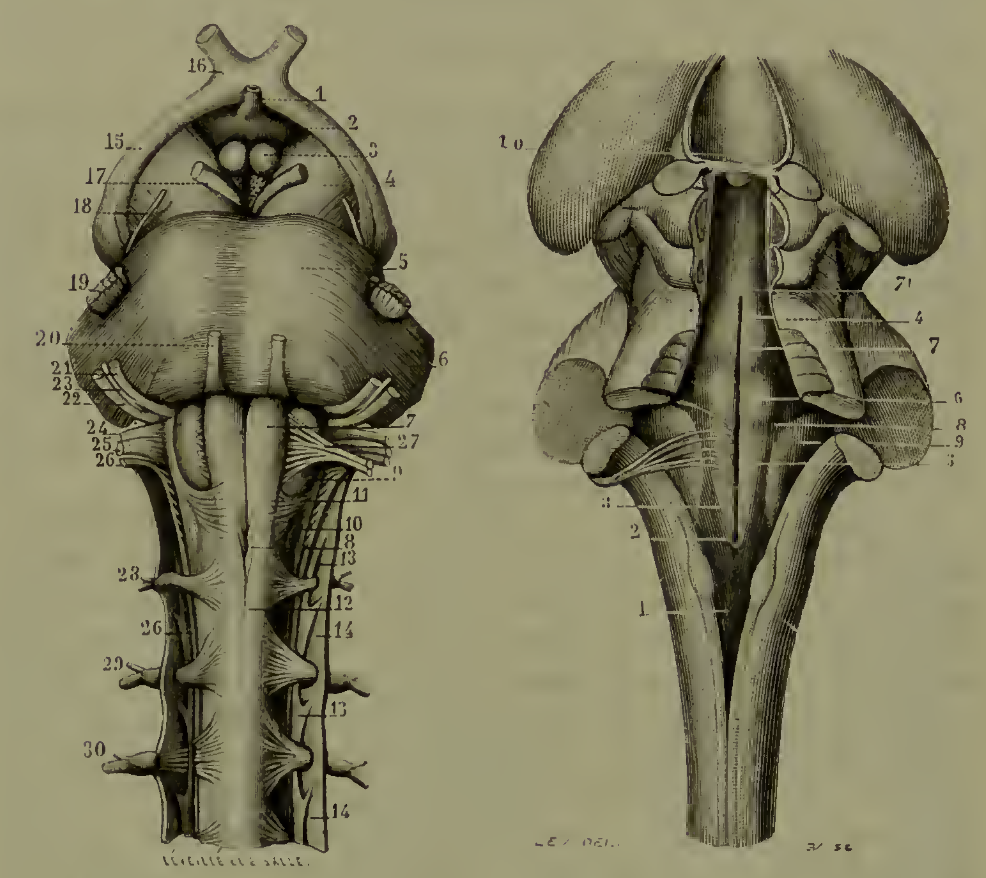


Fig. 194. — *Face antérieure du bulbe rachidien* (*).

Fig. 195. — *Face postérieure du bulbe* (*).

Fig. 194. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Origine du pédoncule cérébelleux moyen. — 7. Pyramides antérieures. — 8. Entre-croisement de ces pyramides. — 9. Corps olivaires. — 10. Tubercule cendré de Rolando. — 11. Fibres arciformes. — 12. Extrémité supérieure de la moelle épinière. — 13, 13. Ligament dentelé. — 14, 14. Dure-mère rachidienne. — 15. Bandelette des nerfs optiques. — 16. Chiasma des nerfs optiques. — 17. Nerf moteur oculaire commun. — 18. Nerf pathétique. — 19. Nerf trijumeau. — 20. Nerf moteur oculaire externe. — 21. Nerf facial. — 22. Nerf acoustique. — 23. Nerf de Wrisberg. — 24. Nerf glosso-pharyngien. — 25. Nerf pneumogastrique. — 26, 26. Nerf spinal. — 27. Nerf grand hypoglosse. — 28. Première paire cervicale. — 29. Deuxième paire cervicale. — 30. Troisième paire cervicale.

Des quatre faces du bulbe rachidien, l'une regarde en avant et en bas, l'autre en arrière et en haut ; les deux dernières sont latérales.

A. **Face antérieure du bulbe rachidien.** — Elle est en rapport : supérieurement avec la gouttière basilaire. plus bas avec les ligaments occipito-atloïdiens antérieurs et l'apophyse odontoïde. — Concave de haut en bas, convexe transversalement, cette face présente, lorsqu'elle a été préalablement dépouillée de son névrilème : un sillon médian : de chaque côté de celui-ci une saillie, les *pyramides antérieures ;* en dehors des pyramides un second sillon, plus superficiel ; puis une seconde saillie, les *olives* ou corps olivaires (fig. 494).

a. Le *sillon médian* de la face antérieure du bulbe est situé sur le prolongement d'un sillon semblable qui se voit sur toute l'étendue de la face correspondante de la moelle. Il se trouve séparé de ce dernier par des faisceaux fibreux, au nombre de trois ou quatre, qui naissent des pyramides et qui s'entre-croisent sur la ligne médiane avec ceux du côté opposé. Son extrémité supérieure, limitée par la protubérance, s'élargit pour former une fossette pyramidale, étroite et profonde, mentionnée par Vicq d'Azyr sous le nom de *trou borgne*.

Dans ce sillon pénètre un grand nombre de vaisseaux. Au-desous de celui-ci on remarque une bandelette médiane et antéro-postérieure, très étroite, qui unit les deux moitiés du bulbe et qui est connue depuis les travaux de Stiling sous le nom de *raphé*.

Chez quelques individus, le sillon médian du bulbe est en partie masqué par des fibres transversales sous-jacentes au bord inférieur de la protubérance. Ces fibres, dont le nombre est très variable et dont l'existence chez l'homme est en outre très exceptionnelle, ont été collectivement décrites sous les noms d'*avant-pont* et de *ponticule*.

b. Les *pyramides*, appelées aussi *pyramides antérieures*, *éminences pyramidales*, *faisceaux pyramidaux*, sont deux saillies longitudinales et parallèles, étendues de la base au sommet du bulbe, situées sur les côtés du sillon médian, en dedans des olives. — Vues extérieurement, les pyramides représentent un cône tronqué dont la base tournée en haut se rétrécit en s'engageant sous la protubérance. — Vues dans leur en-

FIG. 495. — 1. Substance grise entourant le canal central du bulbe. — 2. Embouchure de ce canal central au niveau de l'angle inférieur du quatrième ventricule. — 3. Sillon médian de la paroi inférieure de ce ventricule. — 4. Extrémité supérieure de ce sillon répondant à l'entrée de l'aqueduc de Sylvius. — 5. Colonne d'un blanc grisâtre de laquelle partent les racines du nerf hypoglosse. — 6. *Eminentia teres* correspondant au genou du nerf facial. — 7. Autre saillie légère qui correspond au noyau d'origine du nerf moteur oculaire externe. — 7'. Noyau d'origine des nerfs moteurs oculaires communs qui ne fait pas saillie sur la paroi du ventricule, mais qui limite en haut son sillon médian. — 8. Colonne grise de laquelle naissent les nerfs mixtes. — 9. Noyau qui donne naissance à la racine profonde du nerf acoustique. — 10. Ventricule moyen et commissure postérieure du cerveau.

semble, c'est-à-dire après avoir été isolées, chacune d'elles revêt la forme d'un prisme auquel on peut considérer trois faces et deux extrémités :

Une face interne plane, assez large, en rapport avec la face correspondante de la pyramide opposée ;

Une face externe un peu concave, de même largeur que la précédente, contiguë au corps olivaire qu'elle recouvre en partie ;

Une face antérieure plus étroite, arrondie et convexe, qui répond à la périphérie du bulbe rachidien ;

Une extrémité inférieure, plus petite, qui se décompose en quatre ou cinq faisceaux pour s'entre-croiser sur la ligne médiane avec les faisceaux correspondants de la pyramide opposée ;

Une extrémité supérieure, plus considérable, qui s'arrondit et diminue de diamètre en s'engageant sous le bord inférieur de la protubérance.

c. Les *olives*, ou *corps olivaires*, situées en dehors des pyramides, constituent de chaque côté une saillie oblongue à contour nettement accusé. Leur grand axe est parallèle à celui des pyramides.

La longueur des corps olivaires, un peu moins grande que celle des pyramides, varie de 12 à 15 millimètres, et leur largeur de 3 à 4.

Leur extrémité supérieure est séparée de la protubérance par une dépression qui a reçu le nom de *fossette sus-olivaire*.

Leur extrémité inférieure, moins saillante que la précédente, se trouve quelquefois recouverte par un faisceau de fibres transversales et curvilignes, connues depuis Rolando sous le nom de *fibres arciformes*.

Le sillon qui sépare les olives des pyramides antérieures est remarquable par la présence des filets d'origine du grand hypoglosse.

B. **Face postérieure du bulbe rachidien.** — Cette face se compose de deux parties bien distinctes : dans son tiers inférieur, elle est blanche et arrondie comme la face correspondante de la moelle épinière, avec laquelle elle se continue ; supérieurement, elle est formée par une excavation triangulaire, d'aspect grisâtre, qui concourt à former la paroi inférieure du quatrième ventricule (fig. 495).

La portion arrondie forme, avec la portion excavée, un coude dont le sommet répond au bec du calamus scriptorius. Elle présente :

1° Sur la ligne médiane, un sillon qui se continue avec le sillon médian postérieur de la moelle épinière ;

2° En dehors de ce sillon médian, deux petits faisceaux qui se renflent au niveau du bec du calamus scriptorius, et qui s'effilant ensuite graduellement ne tardent pas à se perdre sur la partie correspondante des pédoncules cérébelleux inférieurs : ces faisceaux constituent les *pyramides postérieures ;*

3° Deux sillons latéraux à peine apparents qui limitent le bord externe des faisceaux précédents.

4° Enfin les corps restiformes, qui s'écartent en haut pour se porter en dehors, l'un à droite, l'autre à gauche, et qui laissent à nu, en s'écartant ainsi, la substance grise centrale de la moelle.

La portion grise ou excavée de la face postérieure du bulbe offre plus d'étendue que la précédente. Limitée de chaque côté par les pyramides postérieures, les corps restiformes et les pédoncules cérébelleux inférieurs dont elle mesure l'écartement, elle se continue en haut avec la face postérieure de la protubérance. Une ligne fictive, étendue de l'un des angles latéraux du ventricule à l'angle opposé, établit sa limite supérieure. Sur l'excavation triangulaire ainsi limitée, on remarque de bas en haut, en écartant un peu ses deux bords (fig. 495) :

1° Une couche de substance grise, occupant la ligne médiane, et se

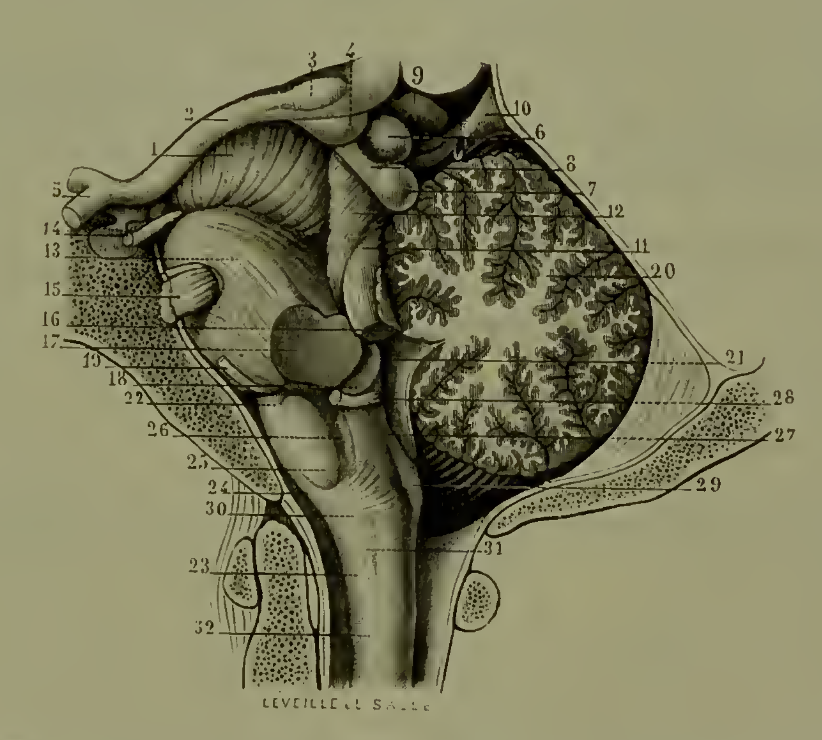


Fig. 496. — *Vue latérale du bulbe rachidien; situation, direction, rapports* (*).

1. Pédoncule cérébral. — 2. Bandelette des nerfs optiques. — 3. Corps genouillé externe. — 4. Corps genouillé interne. — 5. Chiasma. — 6. Éminence *nates*. — 7. Éminence *testes*. — 8. Cordon qui unit cette éminence au corps genouillé interne. — 9. Glande pinéale. — 10. Tronc commun des deux veines de Galien s'ouvrant dans le sinus droit. — 11. Pédoncule cérébelleux supérieur. — 12. Faisceau triangulaire de l'isthme émergeant du sillon latéral. — 13. Protubérance annulaire. — 14. Nerf moteur oculaire commun. — 15. Nerf trijumeau. — 16. Coupe du pédoncule cérébelleux supérieur. — 17. Coupe du pédoncule cérébelleux moyen. — 18. Coupe du pédoncule cérébelleux inférieur. — 19. Nerf moteur oculaire externe. — 20. Coupe du cervelet; arbre de vie du lobe médian. — 21. Ventricule du cervelet. — 22. Extrémité supérieure du bulbe rachidien. — 23. Son extrémité inférieure. — 24. Pyramide antérieure. — 25. Olive. — 26. Faisceau latéral. — 27. Corps restiforme. — 28. Nerf acoustique. — 29. Pyramide postérieure. — 30. Fibres arciformes. — 31. Tubercule cendré de Rolando. — 32. Sillon collatéral postérieur de la moelle épinière.

continuant en bas avec la commissure grise ou postérieure de la moelle dont elle constitue l'extrémité terminale;

2° Un orifice médian, très petit, mais cependant visible à l'œil nu, représentant l'extrémité supérieure du canal central de la moelle;

3° Au-dessus de celui-ci, un sillon médian qui se prolonge jusqu'à l'entrée de l'aqueduc de Sylvius;

4° De chaque côté de ce sillon une colonne d'un blanc grisâtre, commençant par une pointe aiguë à droite et à gauche de l'embouchure du canal central de la moelle, puis s'élargissant de bas en haut. La moitié supérieure de cette colonne offre deux renflements peu accusés, mais cependant assez manifestes : l'un qui correspond au coude du facial, et qui est décrit par quelques auteurs sous le nom d'*eminentia teres;* l'autre plus élevé représentant le noyau d'origine du nerf de la sixième paire ou nerf moteur oculaire externe.

5° En dehors de cette colonne blanche ou colonne motrice, se présente une colonne grise, plus large au contraire inférieurement, de laquelle partent les nerfs mixtes de l'encéphale; et au delà de celle-ci une seconde colonne d'un blanc cendré.

C. **Faces latérales du bulbe rachidien.** — En procédant d'avant en arrière, on remarque sur chacune de ces faces : le corps olivaire déjà décrit; puis un faisceau intermédiaire à l'olive et à la ligne d'émergence des nerfs glosso-pharyngien et pneumogastrique; et au delà de celui-ci le corps restiforme; au-dessous et en arrière des olives, le tubercule cendré de Rolando et les fibres arciformes.

Le *faisceau intermédiaire* à l'olive et à la ligne d'émergence des nerfs glosso-pharyngien et pneumogastrique est en partie recouvert par le corps olivaire; sa description se rattache à l'étude de la structure du bulbe rachidien.

Les *corps restiformes*, ou *pyramides latérales*, occupent la plus grande partie des faces latérales du bulbe. Ils se continuent en haut avec les pédoncules cérébelleux inférieurs et s'écartent au niveau du bec du calamus scriptorius qu'ils contribuent à limiter. — La forme de ces pyramides est irrégulièrement cylindrique. — Elles sont situées entre les pyramides postérieures et les faisceaux intermédiaires du bulbe, dont les sépare la ligne d'émergence des nerfs glosso-pharyngien et pneumogastrique, ligne qui se continue en bas avec le sillon collatéral postérieur de la moelle. — Au-dessus de cette ligne on observe une dépression, la *fossette latérale du bulbe*, d'où partent le nerf facial et la racine antérieure du nerf auditif.

Le *tubercule cendré* de Rolando est un noyau de substance grise, situé sur le prolongement du sillon collatéral postérieur de la moelle, à 5 ou 6 millimètres en arrière et au-dessous du corps olivaire. Ce noyau

semble produit par une sorte de hernie de la substance grise occupant le fond du sillon collatéral. — Sa direction est verticale; sa forme ellipsoïde; son volume très variable, le plus souvent peu apparent; une très mince couche de substance blanche le recouvre.

Les *fibres arciformes*, sous-jacentes aux olives, constituent une couche mince d'une hauteur de 6 à 8 millimètres. Elles prennent naissance dans l'épaisseur des corps restiformes. Parvenues à la surface du bulbe. ces fibres se portent transversalement en dedans, embrassent l'extrémité correspondante des olives et des pyramides, puis pénètrent dans les sillons de la face antérieure, où elles disparaissent.

§ 2. — Structure du bulbe rachidien.

Le bulbe rachidien prolonge la moelle épinière, dont il a été considéré comme un renflement. Toutes les parties qui contribuent à la former prennent part aussi à sa constitution. Mais à ces parties communes viennent se surajouter des parties qui lui sont propres; de là son volume plus considérable, et sa structure beaucoup plus compliquée. Nous avons consacré, avec M. Mathias-Duval, plusieurs mois à son étude. Si nos observations n'ont pas résolu toutes les difficultés que soulève ce point d'anatomie, elles nous ont permis du moins d'en élucider plusieurs dont l'importance ne sera pas contestée.

L'ordre que nous allons suivre dans la description de cette structure se trouve indiqué par les considérations qui précèdent. Nous nous occuperons d'abord des parties communes au bulbe et à la moelle; puis nous passerons en revue les parties surajoutées à celles-ci et propres au bulbe ; et enfin, pour arriver à une notion plus complète des unes et des autres, nous les étudierons simultanément sur des coupes transversales en procédant de bas en haut.

A. *Parties communes au bulbe et à la moelle.*

Le bulbe, comme la moelle, se compose de substance grise et de substance blanche. L'un et l'autre sont creusés d'un canal qui en occupe le centre. — Quelques mots d'abord sur la disposition relative des deux substances dans la moelle.

La substance grise de la moelle épinière entoure le canal central. Elle se prolonge à droite et à gauche dans chacune de ses deux moitiés et change alors de direction pour se porter soit en avant, soit en arrière, en sorte que sur les coupes horizontales elle rappelle assez bien la forme d'un H. On peut lui considérer par conséquent trois portions, l'une médiane et transversale, les deux autres latérales et antéro-postérieures.

Sa partie transversale ou *commissure grise*, *commissure postérieure*,

est parcourue dans toute sa longueur par le canal central et médian de la moelle épinière ; elle représente une bandelette, une sorte de ruban dont l'épaisseur et la largeur varient assez notablement selon les régions qu'elle traverse.

Les parties latérales, plus épaisses, ne sont pas rectilignes comme la précédente ; elles décrivent une courbe, en sorte qu'on peut les comparer à deux demi-cylindres, ou deux longues gouttières, dont la concavité regarde en dehors. A chacune de ces gouttières, on considère trois parties : une partie antérieure plus épaisse et plus courte, c'est la *corne antérieure;* une partie postérieure longue et grêle, c'est la *corne postérieure ;* et une partie moyenne par laquelle les colonnes latérales de la substance grise se continuent avec la bandelette médiane. La corne antérieure, vue au microscope, se distingue de toutes les autres parties de la colonne grise centrale par le nombre et le volume considérable des cellules multipolaires qu'elle renferme. La corne postérieure ne contient que de très petites cellules, à peine visibles et dont la nature nerveuse n'est pas encore bien démontrée.

La substance blanche de la moelle épinière entoure de toutes parts la substance grise; le sillon médian antérieur et le sillon médian postérieur de la moelle la partagent en deux moitiés symétriques. Chacune de ces moitiés comprend trois cordons : 1° un cordon antérieur, que limite en dedans le sillon médian antérieur, en dehors la corne antérieure ; 2° un cordon postérieur limité en dedans par le sillon médian postérieur, en dehors par la corne postérieure ; 3° un cordon latéral s'étendant de la corne postérieure au cordon antérieur.

Les deux cordons antérieurs de la moelle s'entre-croisent sur toute leur longueur ; de leur entre-croisement résulte une bandelette blanche transversale qui s'applique à la commissure grise et qui porte le nom de *commissure blanche* ou *commissure antérieure.*

Les cordons postérieurs ne s'entre-croisent pas ; mais un sillon très délié les divise sur la moitié supérieure de la moelle en deux autres cordons : l'un externe, qui forme le cordon postérieur proprement dit ; l'autre interne, très petit, appelé *cordon médian postérieur, cordon grêle*, cordon de Goll.

Les cordons latéraux sont les plus volumineux ; ils contournent les cornes antérieures pour aller s'appliquer aux cordons antéro-internes dont aucune ligne de démarcation ne les sépare.

Les cordons latéraux et les cordons antérieurs sont affectés à la motricité, et les cordons postérieurs à la sensibilité.

La disposition relative des deux substances dans la moelle nous étant connue, suivons maintenant les trois parties grises centrales et les trois cordons blancs périphériques dans l'épaisseur du bulbe rachidien, et voyons ce que deviennent les unes et les autres.

a. **Substance grise du bulbe rachidien.** — Sur la partie inférieure ou arrondie du bulbe, la disposition que présente cette substance rappelle celle de la moelle. Elle est creusée aussi d'un canal médian et central ; mais ce canal s'allonge un peu d'avant en arrière et prend une forme elliptique ; en s'élevant il se rapproche de plus en plus de la partie postérieure du bulbe, puis s'ouvre dans l'angle inférieur du quatrième ventricule. La lame grise qui l'entoure augmente d'épaisseur à mesure qu'il s'élève.

Les cornes antérieures, immédiatement au-dessus de l'entre-croisement des pyramides, se modifient aussi dans leur configuration ; elles se rétrécissent en avant et s'allongent dans le sens transversal, en sorte qu'il existe sur ce point trois cornes de chaque côté, une postérieure, une antérieure et une latérale. — Au niveau de l'entre-croisement ces cornes sont traversées dans leur partie postérieure par les faisceaux les plus internes des cordons latéraux, qui ne tardent pas à les échancrer en dehors, et qui bientôt les décapitent. — Au-dessus de l'entre-croisement elles ne sont plus représentées en arrière que par une partie de leur col ou pédicule qui forme sur les coupes transversales le noyau d'origine des nerfs hypoglosses. Leur extrémité antérieure, en s'isolant, perd la netteté de ses contours ; elle pâlit, se décompose en grains et granules, et semble bientôt disparaître. Mais en l'observant avec plus d'attention on peut constater qu'elle ne disparaît jamais entièrement ; on en retrouve des débris sur toute la longueur du bulbe, débris représentés surtout par les cellules multipolaires qui en dépendent. Ces cellules, il est vrai, ne sont plus aussi régulièrement groupées ; cependant elles restent bien reconnaissables. — Au moment de leur décapitation les cornes antérieures se déjettent en dehors ; au niveau des olives elles s'écartent plus encore du plan médian, passent en dehors de celles-ci et prennent alors une direction presque transversale.

Les cornes postérieures, par suite de l'entre-croisement des deux pyramides, sont déjetées aussi très fortement en dehors. — Leur extrémité libre ou gélatineuse est arrondie et plus volumineuse ; elle s'avance jusqu'à la surface du bulbe sur lequel elle fait une légère saillie de teinte grisâtre qui constitue le tubercule cendré de Rolando. — De leur continuité avec la colonne centrale, on voit naître les radicules les plus élevées du premier nerf cervical, radicules qui descendent obliquement, pour se réunir un peu plus bas à celles du même groupe ; elles ont été considérées par la plupart des auteurs modernes comme autant de faisceaux provenant des cordons postérieurs et allant se joindre aux cordons latéraux afin de participer à leur entre-croisement ; mais cette opinion repose sur une erreur d'interprétation. Les fibres ou groupes de fibres qui semblent couper les cornes postérieures prennent naissance

dans leur épaisseur ; elles ne se dirigent pas des cordons sensitifs vers les cordons moteurs, mais de la substance grise vers le sillon collatéral postérieur de la moelle.

Sur un point un peu plus élevé du bulbe ces cornes sont traversées par les cordons postérieurs de la moelle qui finissent par les couper dans leur continuité, pour s'entre-croiser aussi sur la ligne médiane, au-dessus des cordons latéraux, et qui se comportent à leur égard, par conséquent, comme ceux-ci à l'égard des cornes antérieures. Ainsi décapitées, elles ne sont plus représentées que par une colonne grise affectant sur les coupes horizontales la forme d'un noyau ; de cette colonne. située en dehors et en arrière de celle qui donne naissance au nerf hypoglosse, partent les nerfs spinal, glosso-pharyngien et pneumogastrique : c'est la colonne d'origine des nerfs mixtes. L'extrémité externe ou gélatineuse de la corne devient le point de départ de la racine ascendante ou sensitive des nerfs trijumeaux ; sur les coupes transversales cette racine est représentée par des groupes de tubes perpendiculairement divisés, d'autant plus nombreux et plus larges que la coupe a lieu sur un point plus élevé.

En se prolongeant de la moelle dans le bulbe, la substance grise en résumé subit donc les modifications suivantes : la partie médiane se développe d'avant en arrière, en sorte que son épaisseur diffère peu de sa largeur. Les cornes antérieures se déjettent en arrière et sont décapitées par les cordons latéraux. Les cornes postérieures se déjettent en avant et sont décapitées par les cordons sensitifs. Ces cornes antérieures et postérieures, qui sur la moelle étaient très éloignées, se trouvent par conséquent très rapprochées sur le bulbe ; et à mesure qu'elles s'élèvent on les voit changer si notablement d'aspect, qu'on ne peut les reconnaître qu'en les suivant pas à pas et en assistant pour ainsi dire à toutes les transformations successives qu'elles subissent.

b. **Substance blanche du bulbe.** — Les trois cordons de la moelle épinière se prolongent dans le bulbe rachidien. Mais en passant de la moelle dans le bulbe ils se déplacent et affectent dans l'épaisseur de celui-ci une situation relative bien différente : les latéraux se portent en avant et les antérieurs en arrière ; les postérieurs cheminent entre les précédents.

En se déplaçant, les cordons latéraux rencontrent les cornes antérieures, coupent leur pédicule, s'entre-croisent sur la ligne médiane et montent ensuite verticalement ; ils forment la portion superficielle ou motrice des pyramides antérieures (fig. 497 et 498).

Les cordons postérieurs rencontrent de même sur leur passage les cornes qui les séparent des précédents ; ils coupent aussi leur pédicule, s'entre-croisent également sur la ligne médiane, au-dessus de ceux-ci.

puis s'appliquent à ces derniers pour constituer la portion profonde ou sensitive des pyramides (fig. 499 et 500).

Les cordons antérieurs qui se sont entre-croisés sur toute la longueur de la moelle épinière et dont l'entre-croisement est alors totalement terminé se dévient à droite et à gauche des pyramides antérieures, passent au-dessus, puis en dehors des deux cordons entre-croisés, et s'appliquent ensuite à leur partie postérieure, en formant une sorte de boutonnière obliquement ascendante qui les embrasse dans son contour.

Périphériques sur la moelle, ces trois cordons répondent dans le bulbe à sa partie médiane; tous les trois sont situés au-devant du canal central et du quatrième ventricule qui le prolonge. Ceux d'un côté ne se trouvent séparés de ceux du côté opposé que par le sillon médian antérieur et le raphé du bulbe. Presque tout ce qui est situé en dehors de cette partie médiane ou centrale du bulbe est formé par des parties surajoutées, d'où la prédominance de plus en plus grande de ses dimensions transversales

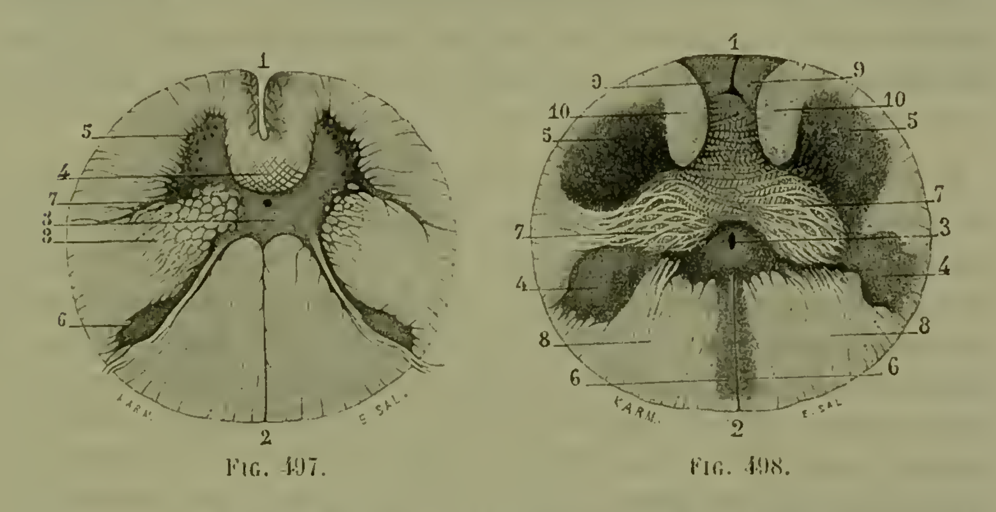


Fig. 497. Fig. 498.

Fig. 497. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie inférieure de l'entre-croisement des pyramides. Grossissement de 4 diamètres.* — 1. Sillon médian antérieur; à droite et à gauche de ce sillon on remarque la coupe des fascicules les plus internes des cordons latéraux qui commencent à déjeter de chaque côté les cordons antérieurs. — 2. Sillon médian postérieur. — 3. Commissure postérieure et canal central du bulbe. — 4. Commissure antérieure, très épaisse sur ce point. — 5. Corne antérieure. — 6. Corne postérieure. — 7. Corne latérale. — 8. Coupe des fascicules les plus internes du cordon latéral gauche, qui en traversant le pédicule des cornes antérieures l'ont déjà largement échancrée. (Préparation de M. Mathias-Duval.)

Fig. 498. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie moyenne de l'entre-croisement des pyramides. Grossissement de 4 diamètres.* — 1. Sillon antérieur très superficiel sur ce point. — 2. Sillon médian postérieur. — 3. Canal central du bulbe. — 4, 4. Cornes postérieures déjetées en dehors. — 5, 5. Cornes antérieures. — 6, 6. Noyau des pyramides postérieures ou post-pyramidal. — 7, 7. Fascicules des cordons latéraux qui coupent le pédicule des cornes antérieures pour s'entre-croiser. — 8, 8. Racines les plus élevées de la première paire. — 9, 9. Coupe des fascicules antérieurs des cordons latéraux; elle est pointillée, tandis que celle des fascicules qui sont en arrière du sillon médian revêt l'aspect de lamelles entre-croisées. — 10, 10. Cordons antérieurs déjetés à droite et à gauche de l'entre-croisement. (Préparation de M. Pierret.)

sur les dimensions antéro-postérieures. Sur les parties latérales cependant on observe indépendamment des cornes antérieures et postérieures, un faisceau blanc qui vient aussi de la moelle épinière, et qui fait partie des cordons latéraux.

Ce faisceau, connu sous les noms de *faisceau latéral, faisceau intermédiaire, faisceau sous-olivaire*, répond inférieurement à la partie des cordons latéraux qui est située immédiatement au-devant de l'extrémité libre ou tête gélatineuse des cornes postérieures; il monte verticalement entre l'olive et le sillon d'origine du pneumogastrique, et par conséquent échappe à l'entre-croisement des autres faisceaux du même cordon. Une très petite partie des cordons postérieurs, celle qui constitue le cordon grêle ou cordon de Goll, échappe aussi à l'entre-croisement.

La substance blanche de la moelle en se prolongeant dans le bulbe forme donc en définitive cinq faisceaux : un faisceau antérieur situé sur le prolongement des cordons latéraux, un faisceau moyen qui représente le prolongement des cordons postérieurs, un faisceau postérieur qui prolonge les cordons antérieurs, un faisceau latéral qui prolonge la partie non entre-croisée des cordons latéraux, et enfin un faisceau obliquement ascendant qui prolonge jusqu'au cervelet les cordons de Goll.

1° *Faisceaux antérieurs, ou portion superficielle, portion motrice des pyramides.* — Ces faisceaux sont verticaux et parallèles, plus volumineux supérieurement qu'inférieurement. Le sillon médian antérieur les sépare sur toute leur longueur. — En dehors, ils répondent d'abord aux cordons antérieurs de la moelle qui les contournent obliquement et plus haut à l'olive. Leur face antérieure est convexe. Leur face postérieure, plane, s'adosse aux faisceaux moyens avec lesquels ils ont été jusqu'ici confondus, et qui sur les coupes en diffèrent cependant très notablement par leur aspect. — Leur extrémité supérieure arrondie et comme étranglée se continue avec les faisceaux longitudinaux superficiels de la protubérance. Inférieurement ces faisceaux se partagent en plusieurs fascicules qui s'entre-croisent (fig. 486).

L'entre-croisement des pyramides est un des points les plus importants de la structure du bulbe. Il a été découvert en 1709 par Mistichelli. Pourfour du Petit, en 1710, confirma son existence. Duverney et Santorini l'ont très fidèlement représenté. Winslow, Scarpa, Sœmmering, l'ont rangé au nombre des faits les mieux constatés de la science. Cependant cette belle découverte a rencontré un grand nombre de contradicteurs parmi lesquels on voit avec regret Morgagni, Haller, Rolando, etc. Aujourd'hui elle n'est plus contestée; les études faites à l'œil nu et l'examen microscopique en démontrent très nettement la réalité.

La hauteur de l'entre-croisement varie de 8 à 10 millimètres. La distance qui le sépare de la protubérance est généralement de 2 centimètres.

En observant cet entre-croisement sur un bulbe à l'état frais, et mieux encore sur un bulbe qui a été préalablement durci, on remarque :

1° Que chacune des pyramides se divise inférieurement en quatre ou cinq fascicules aplatis ;

2° Que les fascicules provenant de la pyramide droite se portent en bas, en arrière et à gauche, et ceux de la pyramide gauche en bas, en arrière et à droite ;

3° Que ces fascicules se superposent dans un ordre alternatif, en formant une sorte de natte ou une série d'X, étagés de haut en bas et d'autant plus superficiels qu'ils sont plus inférieurs ;

4° Que les fascicules de la pyramide droite se continuent avec le cordon latéral gauche de la moelle, et ceux de la pyramide gauche avec le cordon latéral droit.

Les faisceaux antérieurs des pyramides sont composés de tubes parallèles et volumineux pour la plupart, mais cependant inégaux ; de la juxtaposition de ces tubes résultent des groupes à contour arrondi, de volume inégal aussi et très nettement séparés les uns des autres. Au microscope on distingue sans peine tous ces petits groupes qui donnent à la coupe des faisceaux antérieurs un aspect fasciculé très caractéristique.

2° *Faisceaux moyens du bulbe ou portion profonde, portion sensitive des pyramides.* — Ces faisceaux diffèrent des précédents non seulement par leur origine, leur terminaison et leurs rapports, mais aussi par leur aspect. Ils offrent quatre faces de largeur inégale. La face antérieure, large, s'applique au faisceau qui prolonge les cordons latéraux. La face postérieure, très étroite, répond au faisceau qui prolonge les cordons antérieurs. En dedans ils sont en rapport avec le raphé du bulbe qui les sépare. En dehors ils ont pour limite les filets d'origine du nerf hypoglosse, un noyau gris de forme angulaire et sur un plan plus éloigné l'olive correspondante. Par leur extrémité supérieure les faisceaux moyens se prolongent dans la protubérance en s'écartant de plus en plus des faisceaux antérieurs. — Inférieurement ils se divisent en 10 ou 12 fascicules qui s'entre-croisent avec ceux du côté opposé au-devant de la colonne grise centrale, qui contournent ensuite celle-ci, puis coupent le pédicule de la corne postérieure pour se continuer, ceux du côté droit avec le cordon postérieur gauche, ceux du côté gauche avec le cordon postérieur droit (fig. 499 et 500).

Au-dessus de l'entre-croisement des cordons latéraux, il existe donc un second entre-croisement plus profondément situé, et visible seulement au microscope : c'est l'entre-croisement sensitif, qui fait suite au précédent, de même que celui-ci fait suite à l'entre-croisement des cordons antérieurs.

Les faisceaux moyens ou sensitifs du bulbe sont formés, comme les

faisceaux antérieurs, de tubes parallèles longitudinaux, d'un diamètre plus petit que ceux de la portion motrice des pyramides, et ne se réunissant jamais par groupes. Leurs coupes présentent un aspect homogène, tandis que celle de la portion motrice affecte une disposition fasciculée. Cette différence suffit pour établir entre les deux faisceaux qui composent chacune des pyramides antérieures une ligne de démarcation très nette.

3° *Faisceaux postérieurs du bulbe.* — Ces faisceaux situés sur le prolongement des cordons antérieurs de la moelle ne sont pas moins distincts que les précédents. Ils revêtent la forme d'un prisme à quatre pans. Leur face antérieure est contiguë aux faisceaux moyens; la postérieure s'adosse à la colonne grise centrale du bulbe, et plus haut au plancher du quatrième ventricule. En dedans ils sont limités par le raphé médian qui les sépare; en dehors ils répondent aux filets radiculaires du nerf hypoglosse et aux débris de la corne antérieure. Leur extrémité supérieure se prolonge dans la protubérance en restant sous-jacente au plancher du quatrième ventricule. — Inférieurement ces fais-

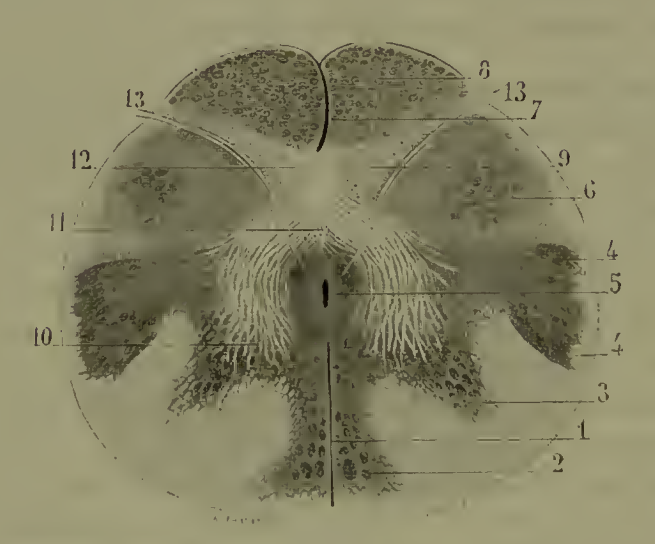


FIG. 499. — *Coupe du bulbe rachidien au-dessus de l'entre-croisement des cordons latéraux. Grossissement de 4 diametres.* (*Préparation de M. Mathias-Duval.*)

Cette coupe montre l'entre-croisement des cordons postérieurs de la moelle, et le mode d'origine de la portion sensitive des pyramides. — 1. Sillon médian postérieur. — 2. Noyau post-pyramidal. — 3. Noyau du corps restiforme. — 4, 4. Cornes postérieures devenues transversales ; au-devant de leur tête gélatineuse on voit la coupe du faisceau latéral du bulbe. — 5. Canal central très allongé d'avant en arrière. — 6. Corne antérieure. — 7. Sillon médian antérieur. — 8. Portion motrice des pyramides. — 9. Cordons antérieurs de la moelle situés en arrière de cette portion motrice, en dehors de la portion sensitive. — 10. Cordons postérieurs qui coupent le pédicule des cornes postérieures en se décomposant en fascicules curvilignes, pour se porter d'arrière en avant. — 11. Raphé résultant de l'entre-croisement de ces fascicules. — 12. Portion sensitive des pyramides formée par le prolongement de ces mêmes fascicules ; elle se présente ici à l'état de simple vestige, sous la figure d'un petit triangle qui s'adosse à la portion motrice. — 13, 13. Nerfs hypoglosses.

ceaux contournent les deux entre-croisements, les enlacent dans la courbe à concavité interne qu'ils décrivent, puis s'appliquent l'un à l'autre au niveau du collet du bulbe.

Ils sont composés aussi de tubes longitudinaux et parallèles, dans les intervalles desquels passent un très grand nombre de fibres transversales qui seront décrites plus loin et qui viennent s'entre-croiser sur la ligne médiane. Ces fibres s'anastomosant fréquemment entre elles forment dans leur épaisseur un véritable réseau. C'est à travers les mailles de ce réseau que cheminent les tubes des faisceaux postérieurs.

4° *Faisceau latéral du bulbe.* — Ce faisceau, appelé aussi *faisceau intermédiaire, faisceau sous-olivaire*, est incomparablement plus petit que le précédent. Nous savons déjà qu'il est situé immédiatement au-devant de la tête des cornes postérieures, qu'il monte verticalement et qu'il échappe ainsi à l'entre-croisement des cordons latéraux. Sur la moitié inférieure du bulbe il longe le bord antérieur du tubercule de Rolando. Sur la moitié supérieure il chemine entre l'olive et la ligne

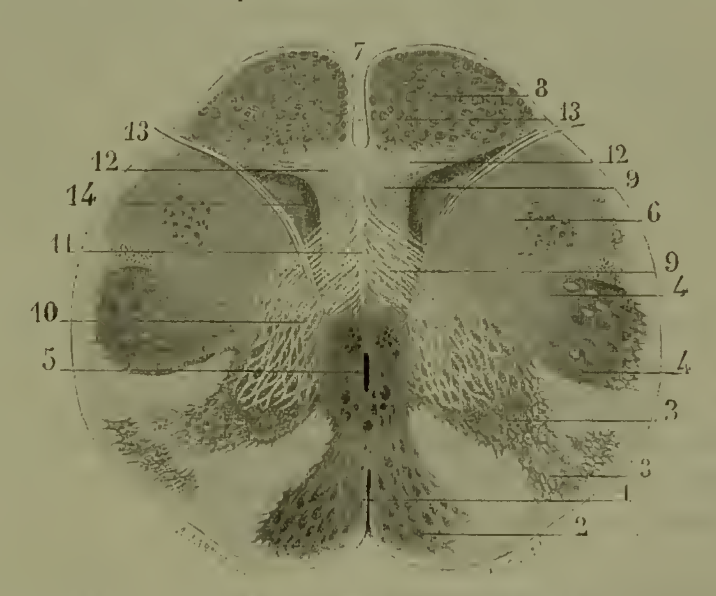


Fig. 500. — *Coupe du bulbe rachidien immédiatement au-dessous des olives. Grossissement de 4 diamètres.* (*Préparation de M. Mathias-Duval.*)

1. Sillon médian postérieur déjà très superficiel. — 2. Noyau des pyramides postérieures. — 3. Noyau des corps restiformes. — 4, 4. Corne postérieure. — 5. Canal central du bulbe. — 6. Vestige de la corne antérieure. — 7. Sillon médian antérieur. — 8. Portion motrice des pyramides formée par le prolongement des cordons latéraux. — 9. Fascicules des cordons postérieurs passant à travers les cordons antérieurs pour aller s'entre-croiser sur la ligne médiane. — 10. Ces mêmes fascicules émergeant de la substance grise et coupant le pédicule des cornes postérieures. — 11. Raphé résultant de leur entre-croisement. — 12. Portion sensitive des pyramides formée par leur prolongement. — 13. Nerfs hypoglosses naissant de leur noyau situé sur les côtés et en avant du canal central, et se dirigeant obliquement en avant. — 14. Noyau juxta-olivaire antéro-interne, remarquable par sa forme en équerre ; il descend plus bas que l'olive, en sorte que sur les coupes faites de bas en haut il apparaît un peu avant celle-ci.

d'émergence des radicules du nerf pneumogastrique. Par sa partie interne ou profonde ce faisceau latéral répond aux cornes postérieures et antérieures; il occupe tout l'espace qui les sépare. Au-dessous du bulbe cet espace est considérable et le cordon latéral qui le remplit est très volumineux aussi. Mais au niveau et au-dessus de l'entre-croisement de ces cordons, les deux cornes fortement déjetées en dehors, et très rapprochées par conséquent, ne sont plus séparées que par un minime intervalle; c'est dans cet intervalle que chemine le faisceau latéral. Il est très bien limité en arrière par les cornes postérieures qui s'en distinguent non seulement par leur contour, mais par leur couleur plus foncée. En avant et en dedans ses limites sont plus vagues, celles-ci n'étant représentées que par les débris de la corne antérieure. Cette corne le sépare de l'olive correspondante, avec laquelle il n'affecte aucun rapport; les noms de faisceau olivaire et sous-olivaire qui lui ont été donnés ne peuvent donc lui convenir. Du bulbe il passe dans la protubérance, mais se réduit alors à des proportions de plus en plus minimes et ne tarde pas à disparaître.

5° *Faisceaux divergents du bulbe ou pyramides postérieures.* — Nous avons vu que ces petits faisceaux, obliquement ascendants, se renflent au niveau de l'angle inférieur du quatrième ventricule, et qu'ils s'amincissent ensuite de plus en plus en s'appliquant aux pédoncules cérébelleux inférieurs. En bas ces faisceaux se continuent avec les cordons grêles. Supérieurement ils se confondent avec l'origine des pédoncules sur lesquels ils sont appliqués et paraissent se perdre dans le centre médullaire du cervelet.

Des trois cordons de la moelle, il en est donc deux qui ne s'entre-croisent pas en totalité, le latéral et le postérieur. On peut considérer par conséquent dans la substance blanche du bulbe deux parties : une partie principale, qui en représente la presque totalité, qui s'entre-croise, et qui poursuit ensuite sa marche ascendante pour aller se terminer dans le cerveau; et une partie accessoire très minime, non entre-croisée, qui se terminerait dans le cervelet.

B. *Parties qui se surajoutent dans le bulbe à celles provenant de la moelle épinière.*

Les parties propres au bulbe sont formées les unes exclusivement par la substance grise, les autres par les deux substances.

Les premières, au nombre de trois, se présentent sur les coupes transversales sous la forme de noyaux et sur les coupes longitudinales sous l'aspect de colonnes. Elles ont pour siège les pyramides postérieures, l'espace compris entre les pyramides antérieurs et les olives, et celui qui sépare les olives des cornes antérieures. Les secondes sont représentées par les olives, les corps restiformes et les fibres arciformes.

1° *Colonnes grises.* — Les trois colonnes grises ne parcourent pas toute la longueur du bulbe. Celle des pyramides postérieures s'étend de leur partie inférieure à leur partie moyenne ; celle qui est située au dedans des olives mesure le tiers de leur longueur seulement ; celle qu'on voit à leur partie postérieure est plus courte encore.

La colonne grise des pyramides postérieures en occupe le centre. Son contour est vaguement limité. L'aspect sous lequel elle se présente sur les coupes transversales lui a mérité le nom de *noyau des cordons grêles* et celui de *noyau postpyramidal*.

La colonne intermédiaire à l'olive et aux pyramides antérieures comprend deux lames : l'une antérieure et transversale qui s'effile en dehors l'autre interne et antéro-postérieure qui s'effile en arrière. Ces deux lames se réunissent à angle droit au niveau de la portion sensitive des pyramides. L'olive est reçue et comme logée dans cet angle. Sur les coupes horizontales, cette colonne angulaire revêt la forme d'un noyau qui s'allonge en équerre : c'est le *grand noyau pyramidal* de Stilling. Je l'appellerai noyau *juxta-olivaire antéro-interne ;* il contient des cellules multipolaires de moyennes dimensions (fig. 500).

La colonne intermédiaire à l'olive et aux cornes antérieures est beaucoup moins importante. Elle s'allonge dans le sens transversal, en décrivant une courbure à concavité antérieure et se termine en pointe ; on peut l'appeler, par opposition à celle qui précède, *noyau juxta-olivaire postérieur ;* elle contient aussi des cellules nerveuses.

2° *Olives.* — Les olives sont situées entre les pyramides antérieures et les cornes antérieures ; le noyau juxta-olivaire antéro-interne les sépare des premières, et le noyau juxta-olivaire postérieur des secondes. Elles présentent la forme d'un ovoïde déprimé d'avant en arrière, dont le grand axe, parallèle aux pyramides antérieures, se dirige un peu obliquement en bas et en dedans ; ce grand axe est de 14 millimètres, leur diamètre transversal de 6 à 7, et l'antéro-postérieur de 3 à 4. Chacune de ces saillies comprend dans sa structure une membrane jaunâtre alternativement saillante et rentrante, circonscrivant une cavité que remplissent des tubes nerveux. Par son aspect, sa coloration et sa constitution, l'olive bulbaire offre donc une remarquable analogie avec l'olive cérébelleuse.

La membrane sinueuse qui la limite présente une épaisseur uniforme de 3 millimètres. Sa cavité reste ouverte en bas et en dedans. Dans son épaisseur on observe un grand nombre de petites cellules multipolaires qui contiennent des granulations pigmentaires.

Les tubes que renferme la cavité de l'olive proviennent, pour la plupart, des fibres arciformes qui l'entourent et qui traversent son enveloppe. Aux fibres précédentes ou fibres extrinsèques se joignent probablement

d'autres fibres émanées des cellules de cette enveloppe. Toutes ces fibres se dirigent vers son ouverture qu'elles franchissent pour aller s'entre-croiser sur la ligne médiane avec celles de l'olive opposée.

3° *Corps restiformes ou pyramides latérales.* — Situés sur le trajet des cordons postérieurs de la moelle, et se continuant en haut avec les pédoncules cérébelleux inférieurs, les corps restiformes ont été considérés tour à tour comme destinés à prolonger les premiers jusqu'au cervelet et les seconds jusqu'au bulbe. Mais rappelons que les cordons postérieurs de la moelle se portent obliquement en haut et en avant pour s'entre-croiser au-devant de la colonne grise centrale du bulbe et pour aller ensuite constituer la portion sensitive des pyramides antérieures ; par conséquent, ils ne se continuent pas avec les corps restiformes ; la continuité des uns avec les autres est une simple apparence.

Les pyramides latérales qui restent indépendantes des cordons postérieurs se continuent-elles avec les pédoncules cérébelleux inférieurs? Tous les faits bien observés répondent affirmativement. Ici la continuité ne peut être contestée ; elle est évidente. Les corps restiformes et les pédoncules cérébelleux forment une seule et même colonne dont les deux moitiés portent seulement un nom différent ; et selon qu'on procédera dans son étude de bas en haut ou de haut en bas, elle naîtra du bulbe ou du cervelet. Prenons-la à son émergence du cervelet ; elle descend obliquement vers l'angle inférieur du ventricule et conserve jusqu'à cette limite la dénomination de pédoncule cérébelleux ; plus bas elle devient parallèle à celle du côté opposé et prend alors le nom de corps restiforme. Dans cette dernière partie de son trajet, la colonne émanée du cervelet se trouve située entre la pyramide postérieure, et la corne postérieure. Mais sa portion bulbaire et sa portion cérébelleuse offrent la même structure ; toutes deux sont formées à leur centre par la substance grise et à leur périphérie par la substance blanche.

La substance grise se présente sous l'aspect d'une traînée à contour vague et irrégulier, se terminant au niveau de l'extrémité inférieure des corps restiformes par une pointe effilée, se prolongeant en haut dans la plus grande partie du pédoncule cérébelleux. Sur les coupes elle simule un simple noyau, généralement désigné sous le nom de *noyau des corps restiformes*. Quelques particules s'en détachent çà et là, de telle sorte qu'autour du noyau principal il existe sur certains points des noyaux accessoires reliés au précédent par des traînées linéaires.

La substance blanche entoure la substance grise et se mélange en partie à celle-ci. Ce qui la caractérise surtout, ce sont les prolongements innombrables qui naissent de toute sa longueur et de tout son contour, particulièrement de sa partie interne ; aussi voit-on sur les coupes transversales les pyramides latérales apparaître comme un véritable centre de

rayonnement. Ces irradiations se répandent dans le bulbe en affectant les directions les plus diverses ; elles constituent les fibres arciformes.

4° *Fibres arciformes.* — Ces fibres ont été distinguées en internes et externes. Les unes et les autres proviennent de la même source ; toutes partent des corps restiformes dont elles représentent la terminaison ou l'origine selon qu'on les suit de haut en bas ou de bas en haut.

Les *fibres arciformes internes*, remarquables par leur extrême multiplicité, décrivent des arcades plus ou moins horizontales, dont la concavité regarde en dedans et en arrière. Elles naissent de la partie profonde des corps restiformes, sous l'aspect de faisceaux dont le volume s'accroît de bas en haut, en sorte que les plus considérables répondent constamment à la racine ascendante de la cinquième paire qu'ils contournent et traversent. On peut les diviser en deux groupes.



Fig. 501. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de l'extrémité inférieure des olives. Grossissement de 4 diamètres. (Préparation de M. Mathias-Duval.)*

1. Sillon médian postérieur. — 2. Noyau des pyramides postérieures. — 3. Noyau des corps restiformes. — 4. Tête gélatineuse des cornes postérieures, sur laquelle on remarque la coupe de quelques fascicules nerveux qui contribuent à former la grosse racine de la cinquième paire et qui en représentent l'origine. — 5. Canal central. — 6. Derniers débris de la corne antérieure, séparée de la postérieure par le faisceau latéral du bulbe, facilement reconnaissable à son aspect finement pointillé et à sa teinte plus claire. — 7. Sillon médian antérieur. — 8. Portion motrice des pyramides. — 9, 9. Coupe des cordons antérieurs, traversée par les fascicules des cordons postérieurs. — 10, 10. Fascicules provenant de ces cordons et s'entre-croisant sur la ligne médiane. — 11. Raphé résultant de leur entre-croisement. — 12, 12. Portion sensitive des pyramides constituée par leur prolongement. — 13, 13. Nerfs hypoglosses, passant entre l'olive et le noyau juxta-olivaire antéro-interne; en arrière et en dehors du noyau dont ils tirent leur origine, s'en trouve un autre qui donne naissance au nerf spinal. — 14. Noyau juxta-olivaire antéro-interne. — 15, 15. Coupe de l'extrémité inférieure des olives.

Le groupe inférieur se compose de fascicules, très petits pour la plupart, qui échangent de continuelles anastomoses et qui forment ainsi un réseau à mailles extrêmement serrées, contenant chacune de la substance grise. C'est surtout à ce réseau que les anatomistes allemands et leurs disciples en France ont donné le nom de *formation réticulée*. Les fibres qui le constituent se prolongent en conservant la même disposition jusqu'au raphé médian, au niveau duquel celles d'un côté s'entre-croisent avec celles du côté opposé.

Le groupe supérieur des fibres arciformes internes ne comprend que de gros faisceaux dont les uns contournent la racine ascendante de la cinquième paire, tandis que les autres passent à travers l'épaisseur de celle-ci. En dehors on voit tous ces faisceaux se continuer avec la portion correspondante du corps restiforme ; en dedans chacun d'eux se divise en un pinceau de fascicules. qui bientôt se subdivisent eux-mêmes et qui se comportent ensuite différemment. Les divisions émanées des faisceaux les plus inférieurs cheminent entre le réseau précédemment décrit et les olives ; leur disposition est aussi réticulée. Celles qui proviennent des faisceaux moyens traversent les olives pour se mêler aux fibres qui remplissent leur cavité ; elles sortent ensuite de cette cavité avec les précédentes, par l'ouverture qu'elle présente, et vont se continuer à travers le raphé avec celles de l'olive opposée. Les divisions des faisceaux les plus élevés passent en dehors des olives ; elles font partie des fibres arciformes externes.

Les *fibres arciformes externes* naissent surtout de la partie libre ou superficielle des corps restiformes. Elles constituent une couche qui recouvre les parties latérales et la face antérieure du bulbe. On peut les partager aussi en deux principaux groupes. — Les fibres arciformes externes inférieures se recourbent à leur point d'émergence d'arrière en avant, passent à travers les filets d'origine du spinal et du pneumogastrique, contournent ensuite le faisceau latéral, puis la moitié inférieure des olives et l'origine des pyramides antérieures. Au niveau du sillon qui sépare celles-ci des olives, un certain nombre d'entre elles pénètrent entre les deux saillies pour aller se réunir aux fibres arciformes internes les plus élevées. Sur le sillon médian du bulbe, d'autres embrassent les pyramides et se prolongent également jusqu'au raphé. — Les fibres arciformes supérieures recouvrent les faisceaux latéraux du bulbe, la partie correspondante des olives, et la base des pyramides antérieures. Elles se comportent, en passant sur les sillons de la face antérieure, comme les fibres arciformes inférieures. Lorsqu'elles deviennent nombreuses, ces fibres, forment une couche qu'on peut distinguer à l'œil nu et qui constitue l'*avant-pont* ou *ponticule*.

L'observation nous enseigne donc que toutes les fibres arciformes ont la même origine ; que toutes se portent vers le raphé médian du bulbe.

et qu'elles contribuent à le former. Au delà du raphé que deviennent-elles? Selon Meynert, celles du côté droit iraient se continuer avec les fibres du cordon postérieur gauche de la moelle et réciproquement : opinion purement spéculative et doublement erronée, car nous avons vu que les cordons postérieurs s'entre-croisent au-dessus et en arrière des cordons latéraux pour s'élever ensuite jusqu'aux couches optiques ; d'une autre part, l'examen microscopique atteste clairement que les fibres arciformes d'un côté se continuent à travers le raphé avec celles du côté opposé, de telle sorte qu'elles unissent l'un à l'autre les deux corps restiformes, ou plutôt les deux pédoncules cérébelleux inférieurs dont ces corps sont le prolongement. Ainsi continues entre elles, ces fibres composent, avec les corps restiformes et les pédoncules cérébelleux inférieurs, une grande commissure qui relie l'hémisphère cérébelleux droit à l'hémisphère gauche, et qui rappelle sous une forme différente la commissure constituée par la protubérance et les pédoncules cérébelleux moyens.

Aux fibres arciformes externes se mêlent des noyaux de substance grise, de configuration aplatie et lamelleuse ; il en existe, en général, deux dans la couche que forment les fibres arciformes externes inférieures, et plusieurs dans celle qui dépend des fibres arciformes supérieures. Ces noyaux lamelliformes deviennent surtout très évidents sur la base du bulbe. A mesure qu'on se rapproche de celle-ci, ils s'allongent, contournent les pyramides antérieures, et tendent à les entourer complètement, ce qui a lieu au moment où elles entrent dans la protubérance.

C. *Étude du bulbe à l'aide de coupes horizontales, pratiquées sur les divers points de sa longueur.*

Pour retirer de cette étude tout ce qu'elle peut donner, il importe de multiplier les coupes le plus possible ainsi que l'a fait M. Mathias-Duval. Les grossissements faibles sont ici préférables, parce qu'ils permettent de considérer la préparation dans son ensemble. Nous examinerons : 1° les coupes faites sur l'entre-croisement des pyramides; 2° les coupes pratiquées entre cet entre-croisement et l'extrémité inférieure des olives; 3° les coupes portant sur la partie moyenne de celle-ci ; 4° enfin celles qui intéressent leur quart supérieur.

1° *Coupes portant sur l'extrémité inférieure de l'entre-croisement des pyramides.* — Ces coupes nous montrent qu'au niveau de la continuité du bulbe avec la moelle, la disposition relative des deux substances est à peine modifiée. Les cornes postérieures et la commissure grise ont conservé la forme et les dimensions qu'elles présentent plus

bas. De la continuité de ces cornes avec la commissure naît la première paire des nerfs cervicaux. Mais les cornes antérieures sont beaucoup moins volumineuses; elles s'effilent en avant et se prolongent en dehors, de telle sorte que sur le collet du bulbe il existe, en réalité, trois cornes de chaque côté : une postérieure, une antérieure, et une latérale très grêle s'allongeant en forme de stylet. La coupe du canal central est encore circulaire. Entre les cornes latérales et les cornes postérieures on voit des deux côtés, ou d'un côté seulement, s'avancer la partie interne des cordons latéraux de la moelle qui se décompose en nombreux fascicules arrondis et obliquement ascendants.

Tantôt ces fascicules traversent de part en part le pédicule ou col des cornes antérieures, en laissant intact son contour; tantôt, et le plus souvent même, ils échancrent ce contour en l'entamant plus ou moins profondément, selon que la coupe est plus ou moins élevée. A droite et à gauche du sillon antérieur du bulbe, très superficiel sur ce point, se présente la coupe des cordons latéraux de la moelle, cordons qui ne sont constitués que par leurs fascicules les plus internes, encore peu nombreux. La substance blanche, très abondante sur l'extrémité inférieure du bulbe, en forme la presque totalité, environ les quatre cinquièmes (fig. 497).

2° *Coupes pratiquées sur la partie moyenne de l'entre-croisement des pyramides.* — Sur ces coupes, la disposition et les proportions relatives des deux substances se présentent sous un aspect bien différent de celui qu'on observe plus bas. La substance grise, considérée dans son ensemble, prend à la constitution du bulbe une part plus importante; elle en forme le tiers environ. Les cornes postérieures sont fortement déjetées en dehors et à peu près transversales. Leur extrémité libre, remarquable surtout par son volume, s'avance jusqu'à la surface du bulbe sur lequel elle fait une saillie allongée et verticale; cette saillie constitue le tubercule de Rolando (fig. 498).

A l'union des cornes postérieures avec la commissure grise, on remarque quelques tractus blancs qui représentent les racines les plus élevées de la première paire cervicale; après avoir parcouru un certain trajet, ces racines disparaissent dans l'épaisseur des cordons postérieurs de la moelle, pour émerger du bulbe au niveau de l'extrémité inférieure de l'entre-croisement des pyramides. Tous les auteurs, jusqu'ici, ont considéré ces racines comme des tractus provenant des cordons postérieurs, et coupant le col des cornes correspondantes pour aller prendre part à l'entre-croisement des cordons latéraux, erreur d'interprétation que le microscope réfute en nous montrant que ces tractus ne traversent pas les cornes postérieures, mais s'arrêtent dans leur épaisseur, où ils prennent naissance. — Les cornes antérieures sont volumineuses,

arrondies, bien limitées en dedans, mais très vaguement limitées en avant et en dehors.

Entre ces cornes et le pédicule des cornes postérieures s'avancent, en colonnes serrées, les fascicules des cordons latéraux qui traversent leur col, en sorte qu'elles se montrent isolées et comme décapitées. Ces fascicules affectent, en dehors, la forme de tractus, et en dedans celle de lamelles très courtes et transversales, obliquement ascendantes. Les lamelles droites et gauches se croisent en se superposant dans un ordre alternatif très régulier. On peut les suivre jusqu'au sillon médian ; sur les côtés de celui-ci elles disparaissent, et les fascicules qui prolongent les cordons latéraux ne sont plus représentés que par un pointillé résultant de la coupe des tubes nerveux. — Entre l'entre-croisement et les cornes antérieures se trouvent les cordons antérieurs de la moelle. —

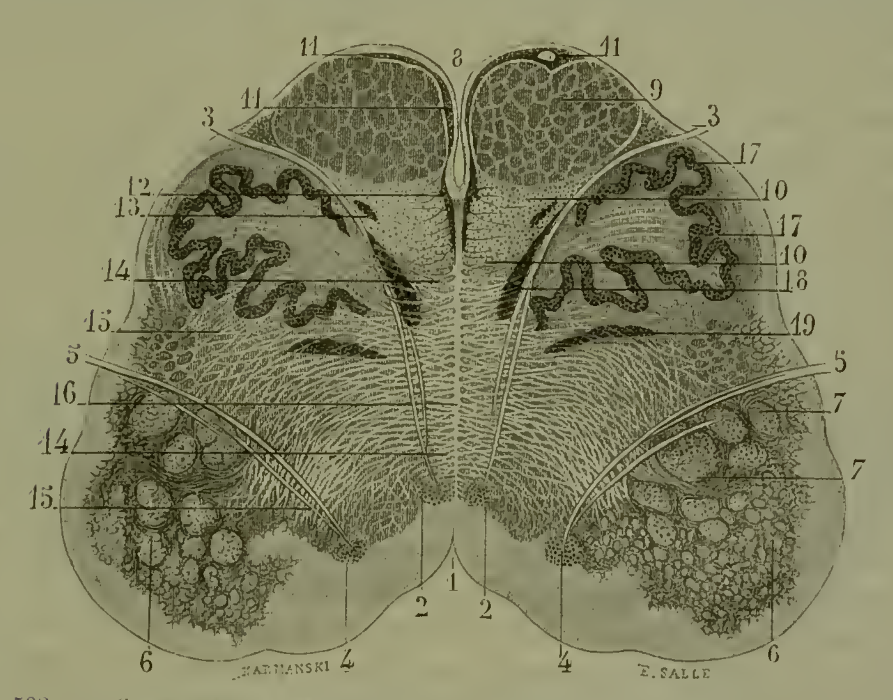


Fig. 502. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie moyenne des olives. Grossissement de 4 diamètres. (Préparation de M. Mathias-Duval.)*

1. Sillon médian de la face postérieure du bulbe qui fait ici partie du plancher du quatrième ventricule. — 2, 2. Noyau d'origine des nerfs hypoglosses. — 3, 3. Ces nerfs émergeant du bulbe dans le sillon qui sépare les pyramides des olives. — 4, 4. Noyau d'origine des nerfs pneumogastriques. — 5, 5. Racines de ces nerfs. — 6, 6. Noyau des corps restiformes, traversés à cette hauteur par les faisceaux descendants des pédoncules cérébelleux inférieurs. — 7, 7. Tête des cornes postérieures, presque entièrement envahie par les faisceaux qui constituent la racine ascendante de la cinquième paire. — 8. Sillon médian antérieur. — 9. Portion motrice des pyramides. — 10, 10. Leur portion sensitive. — 11, 11, 11. Noyaux gris entourant la portion motrice des pyramides. — 12. Noyau situé sur les côtés du raphé. — 13. Très petit noyau compris dans l'épaisseur des portions sensitives. — 14, 14. Coupe des cordons antérieurs, traversés par le réseau des fibres arciformes. — 15, 15. Fibres arciformes. — 16. Raphé du bulbe. — 17, 17. Olive. — 18. Noyau juxta-olivaire antéro-interne. — 19. Noyau juxta-olivaire postérieur.

Le canal central du bulbe s'allonge d'avant en arrière. De chaque côté du sillon médian postérieur on remarque un noyau gris rectangulaire : c'est le *noyau des cordons grêles*. A droite et à gauche de ces noyaux se montrent les cordons postérieurs.

3° *Coupes faites immédiatement au-dessus de l'entre-croisement des pyramides.* — Ces coupes ont surtout pour avantage de mettre en évidence l'entre-croisement des cordons postérieurs de la moelle, et le mode de formation ou de constitution de la portion sensitive des pyramides. — Le canal central s'allonge de plus en plus. Les cornes postérieures deviennent tout à fait transversales. — Les cornes antérieures, très fortement aussi déjetées en dehors, se rapprochent beaucoup des précédentes dont les sépare seulement un petit espace triangulaire : cet espace donne passage à la portion des cordons latéraux qui ne s'entre-croise pas, c'est-à-dire au faisceau latéral du bulbe. — La corne antérieure à cette hauteur n'est plus représentée du reste que par un petit groupe de granules grisâtres, sans limites arrêtées (fig. 499).

De la commissure grise partent en arrière deux prolongements : l'un externe et plus petit, de figure triangulaire, c'est le *noyau des corps restiformes ;* l'autre interne, plus long et quadrilatère, que nous connaissons déjà, c'est le noyau des cordons grêles.

Au-dessus du noyau des corps restiformes surgissent, à droite et à gauche de la substance grise entourant le canal central, de gros faisceaux curvilignes, antéro-postérieurs, qui coupent le pédicule des cornes postérieures, comme les cordons latéraux coupent celui des cornes antérieures : ces faisceaux se continuent en bas avec les cordons postérieurs de la moelle dont ils sont le prolongement; en haut ils s'entre-croisent sur la ligne médiane et donnent ainsi naissance à une ligne blanche ou raphé qui s'avance jusqu'au sillon médian antérieur du bulbe. Parvenu au-dessous de celui-ci, le raphé se bifurque, ou plutôt les faisceaux les plus élevés du côté droit passent à gauche et réciproquement, puis s'appliquent à la portion motrice des pyramides, en formant de chaque côté un petit triangle qui représente le premier vestige de leur portion sensitive.

Au-devant de celle-ci se voit la portion motrice et le sillon médian antérieur. — Immédiatement en dehors de la portion sensitive et en arrière de la portion motrice se présente la coupe des cordons antérieurs, lesquels s'avancent encore jusqu'à la périphérie du bulbe, mais seulement par leur partie la plus amincie. Les premières racines, ou racines inférieures des nerfs hypoglosses, les séparent de la petite masse granulée qui représente les cornes antérieures.

Si la coupe faite au-dessus de l'entre-croisement des pyramides se trouve plus rapprochée des olives, on voit quelques nouvelles modifi-

cations se produire; mais elles n'ont pour la plupart qu'une importance secondaire. Ainsi, à mesure qu'on s'élève, l'entre-croisement des cordons postérieurs de la moelle se complète; la portion sensitive des pyramides s'allonge dans le sens transversal et s'accroît aussi d'avant en arrière. — Les cordons antérieurs s'éloignent de plus en plus de la périphérie du bulbe pour se porter en arrière des pyramides sur les côtés du raphé.

Les noyaux des corps restiformes et du cordon grêle s'allongent et s'élargissent aux dépens de la substance environnante qui n'occupe plus sur les coupes qu'une place restreinte. Le noyau d'origine des nerfs hypoglosses s'accuse davantage. En dehors et un peu en arrière de celui-ci s'en montre un second qui affecte, comme le précédent, la



Fig. 503. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie supérieure des olives. Grossissement de 4 diamètres. (Préparation de M. Mathias-Duval.)*

1. Sillon médian de la face postérieure du bulbe. — 2. Sillon médian antérieur. — 3. Portion motrice des pyramides. — 4, 4, 4. Noyaux qui l'entourent. — 5, 5. Portion sensitive. — 6. Noyau qui sépare les deux portions sensitives, mais qui par sa partie supérieure cunéiforme commence aussi à se prolonger entre celles-ci et les portions motrices. — 7, 7. Coupe des cordons antérieurs. — 8, 8. Coupe des corps restiformes, dont le noyau gris, très large à cette hauteur, est traversé de toutes parts par les fibres provenant des pédoncules cérébelleux inférieurs. — 9, 9. Réseau très délié de fibres arciformes naissant de la partie postérieure des corps restiformes. — 10, 10. Faisceaux volumineux émanant de leur partie antérieure, et se prolongeant par leurs divisions vers les olives, les pyramides et le raphé. — 11, 11. Noyau d'origine des nerfs acoustiques. — 12, 12. Les deux racines de ces nerfs émergeant de la fossette latérale du bulbe. — 13. Raphé formé par l'entre-croisement des fibres arciformes. — 14, 14. Olives dont l'ouverture regarde en dedans et en arrière ; sur les limites de cette ouverture on voit les noyaux juxta-olivaires antéro-interne et postérieur dont les dimensions sont très réduites et qui l'un et l'autre tendent à disparaître.

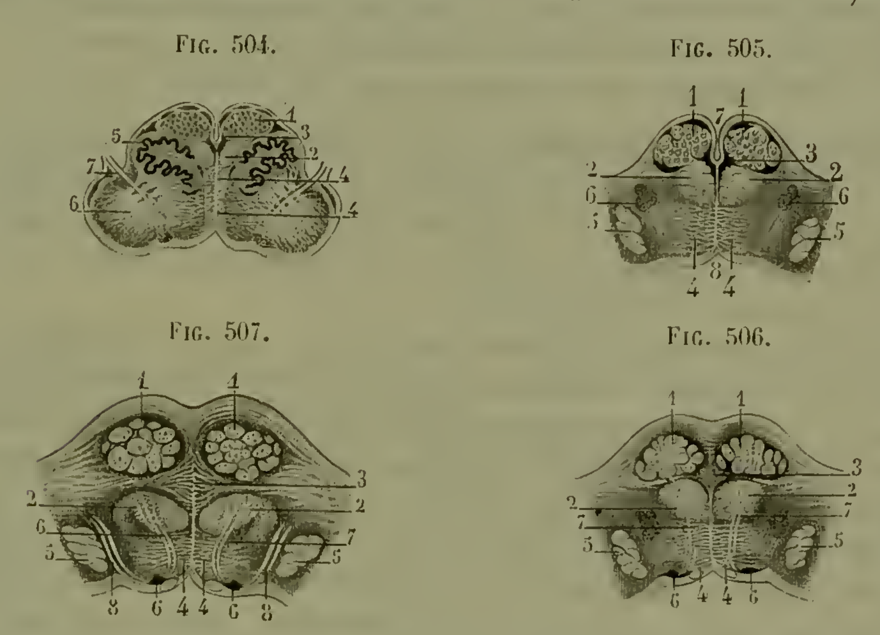
forme d'une colonne sur les coupes longitudinales et qui donnera naissance au spinal, puis au pneumogastrique et au glosso-pharyngien. Dans l'épaisseur de la tête gélatineuse des cornes postérieures apparaissent des faisceaux et fascicules nerveux qui, en se groupant, formeront la racine ascendante des nerfs trijumeaux. En outre, un nouveau noyau en forme d'équerre se développe dans la partie antérieure du bulbe; sa branche transversale limite en arrière la portion sensitive des pyramides; sa branche antéro-postérieure limite en dehors les cordons antérieurs; ce nouveau noyau répondra plus haut à la partie antérieure et interne de l'olive, c'est le noyau *juxta-olivaire antéro-interne* ou *grand noyau pyramidal* de Stilling. Il renferme des cellules multipolaires, mais de petites dimensions.

4° *Coupes portant sur la partie moyenne des olives.* — Elles diffèrent très notablement des précédentes. Celles-ci intéressaient la portion arrondie du bulbe; les coupes faites sur les olives portent sur la paroi antéro-inférieure du quatrième ventricule; les premières avaient pour caractère commun la présence d'un canal central autour duquel se disposent les substances grise et blanche; les secondes ont pour attribut une large échancrure qui occupe leur partie postérieure et qui leur communique une forme irrégulièrement triangulaire. — Sur la partie médiane de ces coupes on distingue très bien les trois cordons prolongés de la moelle : en avant se trouve la coupe des cordons latéraux ou portion motrice des pyramides, en arrière la coupe des cordons postérieurs ou portion sensitive, plus en arrière encore celle des cordons antérieurs. L'aspect et la configuration de ces trois coupes diffèrent beaucoup. La coupe de la portion motrice des pyramides est arrondie et fasciculée; celle de la portion sensitive est quadrilatère, d'une teinte claire et finement pointillée; celle des cordons antérieurs très allongée d'avant en arrière, et quadrilatère aussi, a pour limite en dedans le raphé médian, et en dehors les racines de l'hypoglosse; d'innombrables fibres arciformes les traversent (fig. 502).

Sur les côtés il existe encore un dernier vestige des deux cornes. La postérieure est presque entièrement envahie par les faisceaux qui forment la racine ascendante des nerfs trijumeaux; l'antérieure n'est plus représentée que par quelques granules de teinte grise et ses cellules multipolaires. — Entre cette corne et la pyramide antérieure se trouvent : 1° l'olive que traversent de toutes parts des fibres arciformes; 2° le noyau juxta-olivaire antéro-interne, constitué à cette hauteur par une seule branche obliquement dirigée; 3° le noyau juxta-olivaire postérieur, qui affecte une direction transversale et qui atteint sur ces coupes son plus grand développement. — En arrière des cornes postérieures se présente le noyau des corps restiformes, très largement étalé et traversé

par les faisceaux qui forment ces corps, lesquels commencent à se dissocier pour prendre ensuite les directions les plus diverses ; à leur côté interne on aperçoit déjà des fibres arciformes très nombreuses, mais très déliées. En arrière du réseau que constituent toutes ces fibres, on remarque le noyau d'origine des nerfs hypoglosses, et plus en dehors celui des nerfs pneumo-gastriques.

5° *Coupes répondant à la partie supérieure des olives.* — Elles diffèrent à peine des précédentes par leur partie médiane. Les coupes de la portion motrice et de la portion sensitive des pyramides, et celle des cordons antérieurs ne présentent aucune modification nouvelle. Le noyau qui limite en dedans la portion sensitive est seulement plus développé. A droite et à gauche l'olive a conservé ses grandes dimensions ; mais les



Coupes de la partie supérieure du bulbe et de la partie inférieure de la protubérance, de grandeur naturelle. (Préparations de M. Mathias-Duval.)

Fig. 504. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie supérieure des olives.* — 1. Portion motrice des pyramides. — 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau qui tend à les séparer. — 4. Cordons antérieurs. — 5. Olives. — 6. Corps restiformes. — 7. Nerf acoustique.

Fig. 505. — *Coupe du bulbe au niveau de sa base.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau tendant à les séparer. — 4, 4. Cordons antérieurs. — 5. Cinquième paire. — 6. Noyau d'origine du facial.

Fig. 506. — *Coupe de la protubérance au niveau de son bord inférieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau losangique qui les sépare. — 4, 4. Cordons antérieurs. — 5, 5. Cinquième paire. — 6. Noyau d'origine de la sixième paire. — 7. Noyau d'origine du facial.

Fig. 507. — *Coupe de la protubérance au niveau de son tiers inférieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau qui les sépare. — 4, 4. Cordons antérieurs. — 5, 5. Cinquième paire. — 6, 6. Noyau d'origine de la sixième paire. — 7, 7. Sixième paire. — 8, 8. Septième paire.

deux noyaux qui lui sont annexés tendent à disparaître. Des cornes antérieures et postérieures on pourrait croire qu'il n'existe plus aucune trace; cependant les premières sont encore reconnaissables à leurs cellules multipolaires irrégulièrement disséminées, et les secondes à la présence de la racine ascendante de la cinquième paire qui en occupe la place.

Mais ces coupes ont pour avantage principal de bien démontrer les connexions qui unissent le système des fibres arciformes aux corps restiformes. A l'aide d'un grossissement de 50 à 100 diamètres, il est facile de constater que ces corps sont un véritable centre d'irradiation, que les faisceaux auxquels ils donnent naissance se portent dans toutes les directions; que la plupart de ceux-ci émanent de leur partie antéro-interne; que les postérieurs sont extrêmement déliés, et que les antérieurs sont remarquables, au contraire, par leur volume. Le noyau du nerf hypoglosse n'existe plus. Celui qui se trouve situé plus en dehors existe encore; il donne naissance au nerf acoustique (fig. 503).

Vaisseaux du bulbe rachidien. — Les artères du bulbe sont nombreuses. Les plus importantes pénètrent dans le bulbe par le sillon médian antérieur; d'autres accompagnent les filets d'origine des nerfs. Quelques-unes, beaucoup plus grêles, répondent au sillon médian postérieur et à la périphérie de l'organe.

Les artères médianes antérieures naissent, les unes des vertébrales, les autres de la spinale antérieure. Les premières, au nombre de trois ou quatre, ont pour point d'immergence la fossette triangulaire sous-protubérantielle; les secondes s'échelonnent de haut en bas sur toute la longueur du sillon médian. Les unes et les autres se comportent, du reste, de la même manière dans leur trajet ultérieur. Elles traversent la portion sensitive des pyramides et les cordons antérieurs, en donnant à ces parties blanches quelques fines ramifications, s'étendent jusqu'au plancher du quatrième ventricule, et se partagent alors en plusieurs ramuscules dont les divisions terminales se perdent dans la substance grise et particulièrement dans les noyaux d'origine des nerfs.

Les artères latérales proviennent des vertébrales et des cérébelleuses inférieures. Elles se portent vers le point d'émergence des nerfs, et là se divisent en deux rameaux : l'un périphérique et superficiel dont les ramifications s'épuisent dans les parties voisines; l'autre profond qui suit les racines des nerfs pour aller se terminer par un réseau de capillaires dans les noyaux formant leur point de départ. Leurs dernières divisions s'anastomosent, par conséquent, avec celles des artères médianes antérieures; de là, pour ces noyaux, une vascularité plus grande et une nutrition mieux assurée.

Les artères médianes postérieures émanent des spinales correspondantes. Elles se prolongent jusqu'au voisinage du canal central et se

distribuent principalement dans la substance grise. — Les artères qui rampent sur la périphérie du bulbe sont les plus grêles; ce sont celles aussi dont l'origine et la terminaison présentent le plus de variétés.

La disposition des veines du bulbe n'a pas encore été bien clairement déterminée. Elles sont, pour la plupart, indépendantes des artères.

II. — MOELLE ÉPINIÈRE.

La *moelle épinière* est cette partie de l'axe cérébro-spinal qui occupe le canal vertébral.

Grêle et semblable à une tige au sommet de laquelle on voit s'épanouir les principaux renflements du système nerveux central, elle mériterait le nom de *pédoncule de l'encéphale*.

Cette tige s'étend du corps de la seconde vertèbre lombaire à l'arc antérieur de l'atlas. — Ses limites supérieures sont fixes; mais ses limites inférieures offrent de légères variétés. Chez quelques rares individus, elle descend jusqu'à la troisième vertèbre lombaire; chez d'autres, et plus rarement encore, elle s'arrête au niveau de la première.

Poids de la moelle épinière.

La moelle épinière, préalablement dépouillée des racines des nerfs spinaux, pèse de 25 à 30 grammes.

Son poids, comparé à celui de l'encéphale, a été très différemment évalué par Chaussier et Meckel. Selon le premier de ces auteurs, il représenterait de la dix-neuvième à la vingt-cinquième partie du poids de cet organe chez l'adulte; selon le second, il n'en serait le plus habituellement que la quarantième partie.

Pour expliquer une aussi grande différence, quelques anatomistes ont fait remarquer que Chaussier, dans ses évaluations, n'avait dépouillé la moelle ni de son enveloppe propre, ni des racines des nerfs spinaux. Mais lorsque l'on conserve ces racines, c'est-à-dire lorsqu'on les divise au niveau de l'orifice que leur présente la dure-mère, le poids de la moelle augmente de 5 grammes seulement. Longet a placé avec plus de raison la cause de cette dissidence dans l'étendue inégale que les deux auteurs attribuaient à la moelle, l'auteur français la prolongeant jusqu'à la protubérance annulaire et l'auteur allemand lui donnant pour limite supérieure le trou occipital, de telle sorte que l'un ajoutait à son poids celui du bulbe rachidien, que l'autre au contraire en retranchait. Or le poids du bulbe rachidien s'élève à 8 grammes environ. Ce poids, réuni à celui des racines des nerfs spinaux, comble à peu près la différence que nous avons précédemment signalée.

Cependant il m'a paru utile de recourir à de nouvelles observations

pour contrôler d'une manière plus directe et plus précise les résultats mentionnés par Chaussier et Meckel. Après avoir extrait de sa cavité l'axe cérébro-spinal chez huit sujets du sexe masculin âgés de vingt-cinq à soixante ans, j'ai pesé avec la plus grande exactitude, et successivement, l'encéphale, le cerveau, le cervelet séparé de l'isthme par une section faite sur la partie moyenne de ses six pédoncules, puis cet isthme, et enfin la moelle épinière. J'ai pu ainsi constater que le poids moyen de la moelle s'élève à 27 grammes, celui de l'isthme et du bulbe réunis à 26, celui du cervelet à 140, celui du cerveau à 1170, celui de l'encéphale à 1358. Or, en comparant entre eux ces divers résultats et en prenant pour terme de comparaison la moelle épinière, on voit que le poids de cet organe est à celui :

De l'isthme et du bulbe réunis	: :	1	:	1
Du cervelet	: :	1	:	5
Du cerveau	: :	1	:	43
De l'encéphale	: :	1	:	50

Par conséquent, le rapport indiqué par Meckel, loin d'être exagéré, était au contraire trop faible. Il y avait erreur de part et d'autre, mais surtout du côté de Chaussier.

Volume de la moelle épinière.

Le *volume* de la moelle épinière peut être considéré sous plusieurs points de vue : dans ses rapports avec celui de l'encéphale chez l'homme et chez les animaux, puis dans ses rapports avec celui du corps et avec la capacité du canal vertébral. Il doit être étudié en outre dans les différences qu'il présente sur les divers points de son étendue.

1° *Quel est le rapport existant entre le volume de la moelle épinière et celui de l'encéphale?* — Nous avons vu que plus on s'élève dans la série animale, plus le système nerveux tend à se centraliser, et que l'encéphale forme en quelque sorte le noyau de cette centralisation. A mesure qu'il se développe, la moelle épinière semblera donc décroître. Aussi remarque-t-on que l'homme, entre tous les vertébrés, est celui qui présente la moelle la plus petite comparativement à la masse encéphalique. Le volume de ces deux organes est donc en raison inverse.

2° *Existe-t-il un rapport déterminé entre le volume de la moelle épinière et celui du corps?* — Le volume de la moelle augmente, comme celui de l'encéphale, en remontant la série des vertébrés, mais dans une proportion beaucoup plus faible, d'où sa décroissance relative, signalée plus haut, décroissance qui reconnaît pour unique cause l'évolution plus rapide et la prédominance du second de ces organes.

Cet accroissement graduel du volume de la moelle correspond à celui des forces musculaires et au perfectionnement de la sensibilité.

3° *Quelles sont les dimensions relatives de la moelle épinière et du canal vertébral?* — Le rapport qu'on observe entre la longueur de la moelle épinière et celle du canal rachidien diffère selon l'âge. Depuis le moment de son apparition jusqu'à la fin du troisième mois de la vie intra-utérine, la moelle occupe le canal sacro-vertébral dans toute son étendue. Vers la fin du cinquième mois, son extrémité inférieure répond à la base du sacrum. A la naissance, elle répond au corps de la troisième ou de la quatrième vertèbre des lombes. C'est en général vers l'époque de la puberté ou dans les premières années qui la suivent qu'elle arrive à la hauteur de la seconde vertèbre de la même région. Ainsi, dans le laps de temps qui s'écoule du troisième mois de la vie intra-utérine à l'âge de douze ou quinze ans, la moelle épinière diminue graduellement de longueur relativement au canal vertébral.

Lorsque le rapport de la partie contenue à la partie contenante se trouve définitivement établi, l'étendue de la première représente environ les trois cinquièmes de celle de la seconde.

Le diamètre de la moelle est à peu près dans les mêmes proportions avec celui du canal rachidien. Il existe par conséquent entre la surface de l'axe nerveux et les parois osseuses un intervalle assez considérable. La dure-mère spinale divise cet intervalle en deux espaces secondaires et concentriques : un espace intérieur, limité d'un côté par la surface de la moelle, de l'autre par la dure-mère, et un espace extérieur un peu plus considérable, circonscrit en dedans par cette même enveloppe, en dehors par le canal vertébral. Le premier de ces espaces est occupé par le liquide céphalo-rachidien, le second par des plexus veineux et un tissu cellulo-adipeux d'une très faible consistance.

4° *Différences que présente le volume de la moelle épinière sur les divers points de son étendue.* — L'axe médullaire est un long cylindre aplati d'avant en arrière dans les régions lombaire et cervicale, mais plus régulier dans la région dorsale, de telle sorte que son diamètre transverse l'emporte sur l'antéro-postérieur d'un sixième dans les deux premières régions, et à peine d'un douzième dans la dernière.

Le diamètre de ce cylindre n'est pas égal sur toute sa longueur. Peu considérable à son extrémité supérieure par laquelle il se continue avec le collet du bulbe, on le voit s'accroître très sensiblement de la troisième vertèbre cervicale à la sixième et diminuer ensuite à mesure qu'il approche de la deuxième vertèbre dorsale, où il reprend ses dimensions premières après avoir décrit un renflement fusiforme (fig. 511, 512, 513).

Dans la région dorsale, la moelle épinière atteint ses plus petites dimensions et revêt une forme assez régulièrement arrondie.

A partir de la neuvième vertèbre du dos jusqu'à la onzième, elle se renfle et s'aplatit de nouveau, puis décroît très rapidement pour se terminer derrière le corps de la seconde vertèbre lombaire par une pointe conique qui se prolonge en s'effilant de plus en plus jusqu'au sacrum, sous le nom de *filum terminale*.

Des deux renflements de la moelle épinière, le supérieur ou cervical, plus considérable, répond à l'origine des nerfs du membre thoracique ; l'inférieur ou lombaire est le point de départ des nerfs du membre abdominal : de là les noms de *renflement brachial* et *crural* sous lesquels ils sont aussi quelquefois désignés.

Considérées d'une manière absolue, les dimensions de la moelle varient avec les individus. La mensuration m'a donné pour sa longueur totale et moyenne 45 centimètres ; pour sa circonférence, 38 millimètres au niveau du renflement cervical, 33 au niveau du renflement lombaire, 27 au niveau de la portion dorsale. Sa circonférence moyenne est par conséquent de 33 millimètres et son diamètre moyen de 11 millimètres.

Moyens de fixité, direction, symétrie de la moelle épinière.

La moelle épinière se trouve comme suspendue au centre du canal vertébral dont elle partage les courbures et tous les mouvements. Deux membranes fibreuses, l'une externe, la *dure-mère*, et l'autre interne, la *pie-mère*, l'immobilisent dans la position qu'elle occupe. Pour cette immobilisation, la dure-mère se prolonge de chaque côté sur la série des nerfs spinaux, et vient se continuer au niveau des trous de conjugaison avec le périoste correspondant, de telle sorte qu'elle ne peut se porter, ni à droite ni à gauche, ni en avant ni en arrière. — La pie-mère spinale, immédiatement appliquée sur la moelle épinière qu'elle entoure de toutes parts, envoie vers la membrane précédente des prolongements multipliés qui ont pour effet de l'unir à elle aussi solidement que celle-ci est unie aux os. Ainsi reliée à ses enveloppes osseuse et fibreuse, la moelle épinière occupe une situation constante et déterminée ; elle est immobilisée au centre du canal rachidien. Dans les grands mouvements de flexion, elle se rapproche un peu cependant de la paroi antérieure du canal, mais sans arriver jusqu'au contact de celle-ci. Le rapprochement se fait aux dépens du liquide sous-arachnoïdien qui se déplace.

Direction. — La moelle épinière, occupant l'axe du canal rachidien, en suit très régulièrement la direction. Mais comme elle se termine à la partie supérieure de la colonne lombaire, et comme, d'une autre part, la colonne cervicale est presque rectiligne, on ne saurait admettre avec quelques auteurs qu'elle est flexueuse. Dans la première partie de son trajet, elle descend à peu près verticalement ; dans la seconde, c'est-à-

dire dans la région dorsale, elle décrit une courbure à concavité antérieure. Cette unique courbure porte sur ses deux tiers inférieurs.

Située sur le plan médian, la moelle est symétrique comme toutes les autres parties du système nerveux central. Sa symétrie est même plus constante et plus parfaite que celle de l'encéphale.

§ 1er. — Conformation extérieure de la moelle épinière.

Considérée dans sa conformation extérieure, la moelle épinière diffère suivant qu'elle est revêtue de la pie-mère spinale ou qu'elle est dépouillée de cette membrane. Nous avons donc à l'envisager sous le premier aspect ; nous nous occuperons ensuite de son enveloppe propre ; puis de la configuration qu'elle présente lorsque celle-ci est enlevée.

A. Surface externe de la moelle épinière revêtue de son enveloppe propre.

Recouverte de son enveloppe, la moelle épinière dans son état de parfaite intégrité, est douée d'une consistance assez grande, supérieure à celle de l'encéphale.

Tant qu'elle conserve sa direction normale, elle reste unie sur toute sa périphérie. Lorsqu'elle a été retirée du canal rachidien, si on l'infléchit dans un ou plusieurs sens, on remarque au niveau des inflexions une série de plis transversaux formés par le relâchement de la pie-mère spinale et comparables à ceux que nous offre la surface des tendons dans les mêmes conditions.

La périphérie de la moelle nous offre à étudier une *face antérieure*, une *face postérieure* et deux *faces latérales*.

La *face antérieure*, convexe transversalement, présente sur la ligne médiane une bandelette fibreuse qui s'étend à toute la longueur de la moelle ; mais elle est plus large et plus manifeste dans la région cervicale. A droite et à gauche de celle-ci, on remarque les racines antérieures des nerfs spinaux, disposées en série linéaire.

La *face postérieure*, convexe comme la précédente, est plus unie que celle-ci. De chaque côté du plan médian, elle donne naissance aux racines postérieures des nerfs rachidiens, disposées aussi en série linéaire, mais plus nombreuses, plus volumineuses que les antérieures et plus régulièrement implantées que ces dernières, en sorte qu'à l'inspection seule de leurs racines il est facile de distinguer l'une de l'autre les deux faces correspondantes de la moelle épinière.

Les *faces latérales* sont plus arrondies et plus étroites que l'antérieure et la postérieure. De chacune d'elles part une longue bandelette fibreuse,

étroite et résistante, par laquelle la moelle épinière s'attache à la dure-mère spinale : c'est le *ligament dentelé* qui forme une dépendance de la pie-mère spinale et qui sera décrit plus loin.

B. Pie-mère spinale.

Préparation. — Deux modes de préparation peuvent être mis en usage pour l'étude de cette enveloppe. On pourra l'inciser sur toute sa longueur, et la détacher ensuite de haut en bas par voie de traction ou de décollement.

A ce procédé je préfère le suivant, qui est moins expéditif, mais qui donne des résultats plus satisfaisants. Il m'a été communiqué par le docteur Parise. La voûte du crâne ayant été enlevée, et le canal vertébral étant ouvert par sa partie postérieure dans toute son étendue, recouvrez la dure-mère rachidienne d'un linge humide, puis abandonnez la moelle épinière à son ramollissement naturel, pendant six ou huit jours en été et trois semaines en hiver.

Ce temps écoulé, pressez doucement la dure-mère rachidienne de bas en haut, en agissant d'abord sur la partie supérieure de la moelle, puis sur sa partie moyenne, et enfin sur toute sa longueur. Sous l'influence de cette pression, la substance ramollie de l'organe s'écoulera par l'extrémité la plus élevée de la pie-mère spinale, qui sera ainsi vidée en grande partie.

Cette première manœuvre ayant évacué toute la partie ramollie de la moelle, abandonnez-la de nouveau à elle-même pendant plusieurs jours, puis renouvelez avec un extrême ménagement les mêmes pressions. Après trois ou quatre manœuvres semblables, la substance nerveuse se trouvera complètement évacuée.

Lorsque l'enveloppe de la moelle a été ainsi préparée, on adapte à son extrémité supérieure un liège sur lequel on la lie, puis à l'aide d'un tube qui traverse le même liège, elle est ensuite insufflée.

Cette préparation peut être facilement conservée; pour atteindre ce but, il suffit de piquer les nerfs spinaux sur une planche de liège, après les avoir disséqués à une petite distance de leur origine.

Si l'on désire reconstituer la moelle dans sa totalité, on coulera dans son enveloppe de la cire blanche fondue, qui représentera la substance médullaire.

La pie-mère rachidienne est une membrane résistante qui entoure et protège la moelle comme le névrilème entoure et protège les nerfs.

Vue dans son état d'intégrité, cette membrane est transparente. Examinée sous l'eau après avoir été isolée de la substance médullaire, elle perd en partie cette transparence pour prendre une couleur d'un blanc nacré analogue à celle des tissus fibreux.

L'enveloppe propre de la moelle nous présente à étudier sa surface externe, sa surface interne, et sa texture.

A. **Surface externe de la pie-mère spinale.** — Cette surface est recouverte de rameaux artériels et veineux qui, après s'être anastomosés, la traversent pour aller se distribuer dans l'épaisseur de la moelle. Parmi ces vaisseaux, les plus considérables rampent sur les faces antérieures et postérieures au voisinage de la ligne médiane.

Quatre ordres de prolongements naissent de la surface externe de la pie-mère spinale : 1° des prolongements filamenteux extrêmement multipliés ; 2° des prolongements triangulaires qui, en s'ajoutant les uns aux autres, constituent les *ligaments dentelés* ; 3° un prolongement cylindrique et médian qui forme le *ligament coccygien* ; 4° enfin des prolon-

Moelle épinière vue par sa face postérieure (d'après Hirschfeld).

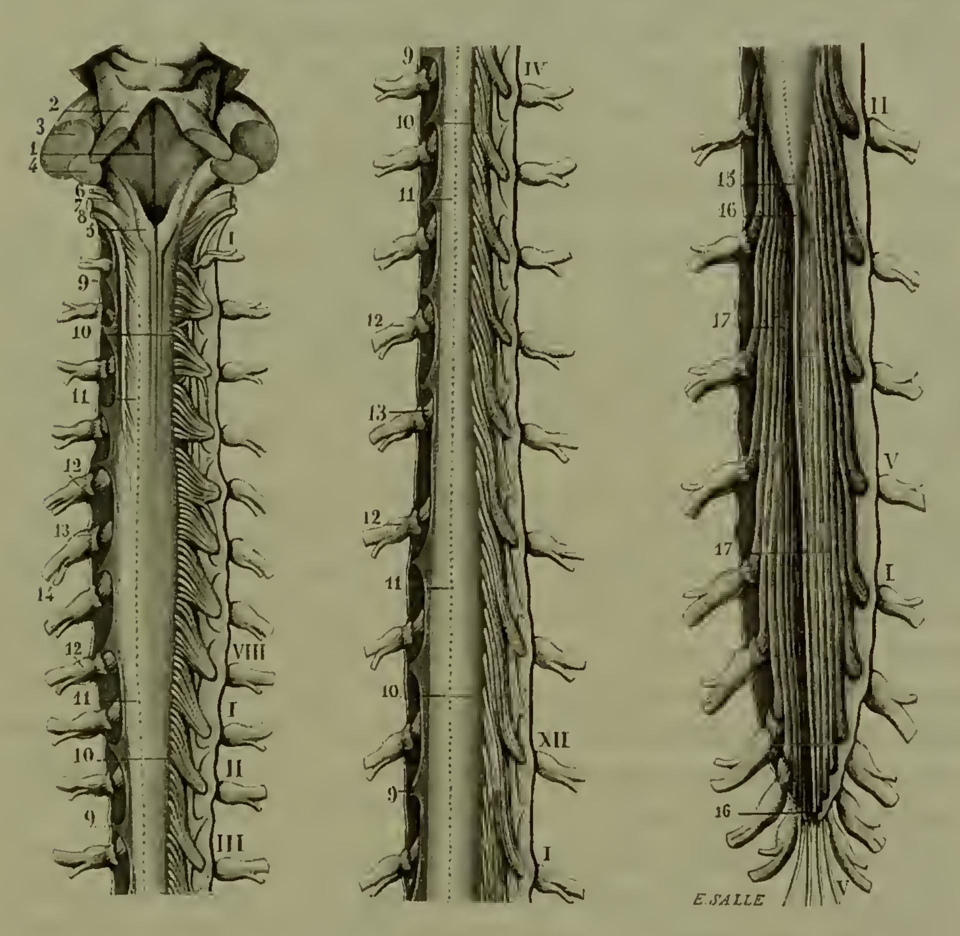


FIG. 508. — *Partie supérieure ou cervicale.* FIG. 509. — *Partie moyenne ou dorsale.* FIG. 510. — *Partie inférieure et queue de cheval.*

1. Paroi antéro-inférieure du quatrième ventricule. — 2. Pédoncule cérébelleux supérieur. — 3. Pédoncule cérébelleux moyen. — 4. Pédoncule cérébelleux inférieur. — 5. Renflement mamelonné des cordons médians postérieurs. — 6. Nerf glosso-pharyngien. — 7. Nerf pneumogastrique. — 8. Nerf spinal mis à nu du côté gauche par l'arrachement des racines postérieures des nerfs spinaux. — 9, 9, 9, 9. Ligament dentelé. — 10, 10, 10, 10. Racines postérieures des nerfs spinaux. — 11, 11, 11, 11. Sillon collatéral postérieur, sur lequel sont implantées ces racines. — 12, 12, 12, 12. Ganglions des nerfs rachidiens; du côté gauche, les racines postérieures ont été enlevées pour laisser voir le ligament dentelé ; du côté droit, on voit le tronc formé par les deux ordres de racines traverser la dure-mère. — 13. Racines antérieures. — 14. Division des ganglions spinaux en deux branches. — 15. Extrémité terminale de la moelle épinière. — 16, 16. Ligament coccygien ou *filum terminale*. — 17, 17. Queue-de-cheval, dont les cordons postérieurs ont été enlevés du côté gauche. — I... VIII. Nerfs cervicaux. — I... XII. Nerfs dorsaux. — I... V. Nerfs lombaires. — I... V. Nerfs sacrés.

gements canaliculés qui entourent les racines des nerfs, et qui deviennent l'origine du névrilème de tous les nerfs rachidiens.

a. Les *prolongements filamenteux* de la pie-mère spinale s'étendent de ses faces antérieure et postérieure aux faces correspondantes de la dure-mère rachidienne. Les plus nombreux et les plus résistants sont situés sur la ligne médiane. Les autres se trouvent irrégulièrement disséminés à droite et à gauche de celle-ci. Pour observer ces filaments cellulo-fibreux, il faut, après avoir incisé la dure-mère et le feuillet pariétal de l'arachnoïde, soulever par voie d'insufflation le feuillet viscéral de cette membrane. Les filaments étant alors redressés et tendus, on remarquera que l'arachnoïde se prolonge sur chacun d'eux en leur formant autant de petites gaines irrégulières qui traversent sa cavité.

b. Les *ligaments dentelés*, situés à droite et à gauche de la moelle épinière, entre les racines antérieures et postérieures des nerfs rachidiens, se présentent sous l'aspect de deux bandelettes, d'une longueur presque égale à celle de la moelle, découpées sur leur bord libre en festons assez réguliers. Ils offrent par conséquent deux faces, deux bords, deux extrémités.

Les faces, extrêmement étroites, lisses et unies, sont tournées l'une en avant, l'autre en arrière. — Le bord interne, rectiligne et plus épais, se continue sur toute sa longueur avec la pie-mère spinale. — Le bord externe, alternativement rentrant et saillant, présente de dix-huit à vingt festons séparés par autant de saillies angulaires dont le sommet très aigu s'insère à la dure-mère. Ces languettes anguleuses répondent aux intervalles des nerfs rachidiens. En général il existe une saillie pour chaque intervalle ; quelquefois le même feston est assez long pour comprendre deux nerfs, au-dessus et au-dessous desquels il s'attache.

Par leur extrémité supérieure, ces ligaments s'insèrent sur la dure-mère rachidienne au-dessous de l'orifice qui donne passage aux artères vertébrales, au niveau des masses articulaires de l'atlas. — Leur extrémité inférieure répond à la dernière vertèbre dorsale ou à la première lombaire (fig. 508 et 509).

Les ligaments dentelés sont manifestement de nature fibreuse. Selon Bichat, ils représentent des parties surajoutées et distinctes des trois enveloppes de la moelle. Pour Chaussier, ils forment une dépendance de l'arachnoïde, et pour Meckel une dépendance de la dure-mère. Mais l'aspect de ces ligaments, leur continuité avec l'enveloppe propre de la moelle, l'examen microscopique démontrent qu'ils sont un prolongement de la pie-mère spinale, au même titre que la faux du cerveau est un prolongement de la dure-mère crânienne.

Ils ont pour usage d'unir les parties latérales de la moelle aux parties latérales de son enveloppe fibreuse ; et comme celle-ci est unie elle-même

à la série des trous de conjugaison, on voit que la moelle épinière ne peut se porter ni à droite ni à gauche : par les ligaments dentelés elle se trouve immobilisée dans le sens transversal.

c. Le *ligament coccygien* est une gaine fibreuse, de forme conoïde, étendu de la partie terminale de la moelle épinière jusqu'à la base du coccyx sur laquelle il s'insère (fig. 518).

Cette gaine fibreuse semble en quelque sorte comme perdue au milieu des nerfs qui forment la queue-de-cheval. D'abord assez large, elle ne tarde pas à se rétrécir, puis conserve dans le reste de son étendue, c'est-à-dire sur ses deux tiers inférieurs, une épaisseur uniforme, et se termine en se divisant en deux ou trois languettes.

Quoique très grêle, elle est douée d'une remarquable résistance qui lui permet de fixer l'extrémité inférieure de la moelle dans la position qu'elle occupe au centre de la colonne et des nerfs lombaires.

Le ligament coccygien présente une structure beaucoup plus compliquée qu'on ne l'avait d'abord pensé. Le canal central de la moelle se prolonge jusqu'à sa partie moyenne avec les éléments qui le composent. Ce canal est entouré d'une couche mince de substance grise autour de laquelle on observe des tubes nerveux très fins.

Le ligament coccygien n'est donc pas une simple dépendance de la pie-mère spinale : c'est un véritable prolongement de la moelle épinière, d'où le nom de *fil terminal* (*filum terminale*), sous lequel il a été décrit par quelques auteurs modernes.

d. Les *prolongements* qui s'étendent de l'enveloppe de la moelle sur les racines des nerfs spinaux forment de chaque côté deux longues séries de canalicules. Par leur extrémité externe ils se confondent, au voisinage des ganglions spinaux, pour former l'enveloppe des cordons nerveux.

B. **Surface interne de la pie-mère spinale.** — Cette surface adhère à la moelle épinière. Comme la surface externe, elle est remarquable par les prolongements qu'elle fournit.

De sa partie médiane antérieure naît une cloison verticale, antéro-postérieure, qui pénètre dans le sillon correspondant de la moelle, dont elle occupe toute l'étendue. Cette cloison est composée de deux feuillets qui partent de la couche profonde de la pie-mère. Elle loge dans son épaisseur un grand nombre de ramuscules artériels et veineux.

De sa partie médiane postérieure se détache une cloison semblable à la précédente, mais beaucoup plus mince, et formée d'un seul feuillet. Cette seconde cloison occupe le sillon médian postérieur.

Indépendamment de ces cloisons médianes, la face interne de la pie-mère rachidienne présente d'autres prolongements qui partent des divers points de son contour. Ces prolongements très nombreux n'offrent pas une égale importance : quelques-uns s'étendent jusqu'à la substance

grise en se divisant et se subdivisant dans leur trajet, et en donnant de plus par leurs parties latérales de minces lamelles; d'autres ne s'avancent pas aussi loin, mais se partagent également en cloisons de plus en plus déliées. Toutes ces cloisons s'unissent ; de leur continuité résulte un ensemble de gaines longitudinales dans lesquelles sont logés les faisceaux et fascicules qui forment les cordons.

C. **Texture de la pie-mère spinale.** — Les éléments qui entrent dans la composition de cette membrane ne diffèrent pas de ceux qui constituent la pie-mère encéphalique; mais ils se trouvent associés sous des proportions différentes. Dans l'enveloppe nourricière de l'encéphale, c'est l'élément vasculaire qui domine l'élément conjonctif; dans l'enveloppe de la moelle, c'est ce dernier au contraire qui devient prédominant. En outre, il se condense davantage; et cette modification dans sa densité s'opère insensiblement en passant du cerveau aux pédoncules cérébraux, à la protubérance, au bulbe rachidien, et de ces parties à la moelle épinière. Les ligaments dentelés et coccygien constituent le dernier terme de cette condensation.

Ainsi modifiée, l'enveloppe de la moelle présente tous les caractères des enveloppes fibreuses : leur couleur d'un blanc nacré, leur résistance, leur mode de constitution. Elle est composée de deux couches intimement unies, mais différentes par la direction de leurs fibres. La couche superficielle est surtout formée de fibres longitudinales. La couche profonde comprend dans sa structure des fibres qui suivent pour la plupart une direction transversale. Ces deux ordres de fibres se mêlent du reste sur une foule de points. Elles sont de nature conjonctive. Aux faisceaux qu'elles constituent se joignent un très grand nombre de fibres élastiques. La pie-mère spinale se rapproche sous ce point de vue de la dure-mère rachidienne ; toutes deux sont élastiques.

Les rameaux artériels qui rampent à la surface ou dans l'épaisseur de cette membrane naissent de sources multiples : en haut, des vertébrales; au cou, des mêmes artères et de la branche ascendante des thyroïdiennes inférieures; dans la région dorsale, des intercostales aortiques, et plus bas des premières lombaires. — Les divisions émanées de ces diverses sources donnent naissance à trois troncs principaux qui parcourent la moelle dans toute son étendue : un tronc antérieur unique et médian, et deux troncs postérieurs et latéraux. — Ceux-ci deviennent à leur tour le point de départ d'une foule de ramuscules qui recouvrent de leurs anastomoses toute la surface de la moelle, et qui forment surtout un plexus à mailles serrées autour de l'origine des nerfs spinaux. Ils pénètrent dans la substance nerveuse par tous les points de sa périphérie, mais principalement par le sillon médian antérieur et les sillons qui correspondent à l'origine des nerfs spinaux.

Les veines de la pie-mère spinale se trouvent logées d'abord dans l'épaisseur des cloisons qui se détachent de sa face interne. Parvenues à l'extérieur, elles se mêlent aux ramuscules artériels et forment deux troncs principaux, l'un antérieur, l'autre postérieur.

L'enveloppe propre de la moelle renferme un assez grand nombre de filets nerveux qui cheminent dans tous les sens, en se divisant, se ramifiant et s'anastomosant. Ces nerfs forment un réseau à mailles larges et irrégulières chez l'homme. Dans quelques animaux, particulièrement chez le bœuf, ils sont beaucoup plus multipliés et constituent un réseau plus manifeste, plus élégant, à mailles en général plus serrées que dans l'espèce humaine. — Entre les tubes qui les composent et ceux qui forment les racines des nerfs rachidiens, il existe une notable différence de calibre : les premiers offrent constamment un diamètre plus petit; ils proviennent du grand sympathique.

La distribution des nerfs sur la pie-mère crânienne et sur la pie-mère spinale est donc très différente. Sur l'enveloppe immédiate de l'encéphale, ils s'appliquent aux divisions artérielles et les accompagnent dans toute leur étendue sans jamais s'en écarter. Sur l'enveloppe de la moelle, ils restent à peu près complètement indépendants des artères. On peut les suivre jusqu'à la surface du système nerveux central, dans l'épaisseur duquel ils semblent pénétrer.

La pie-mère spinale remplit plusieurs usages importants : 1° elle soutient les diverses parties constituantes de la moelle par son élasticité et les protège par sa résistance; 2° elle unit très solidement les radicules des nerfs rachidiens au système nerveux central ; 3° elle contribue à immobiliser la moelle au centre de son étui fibreux ; 4° enfin elle distribue aux parties qu'elle recouvre les éléments de leur nutrition, en tamisant le sang artériel, c'est-à-dire en le réduisant en courants de plus en plus déliés.

C. De la moelle épinière dépouillée de son enveloppe.

La pie-mère spinale et les racines des nerfs rachidiens étant enlevées, la surface externe de la moelle épinière se montre sous l'aspect qui lui est propre et dans tous les détails inhérents à son mode de configuration.

Elle présente une couleur blanche, un aspect uni, des sillons qui la parcourent dans toute sa longueur et des cordons longitudinaux.

Les sillons sont au nombre de quatre : deux *médians*, très profonds, l'un *antérieur*, l'autre *postérieur*; et deux *latéraux superficiels*.

1° Sillon médian antérieur. — Ce sillon s'étend de l'entre-croisement des pyramides à l'extrémité inférieure de la moelle. Il est voilé par la pie-mère spinale, qui se dédouble pour en tapisser les parois ; le feuillet

superficiel de la membrane passe transversalement sur le sillon; le feuillet profond descend sur l'un de ses bords jusqu'à la commissure antérieure pour remonter ensuite sur le bord opposé. Des vaisseaux artériels très multipliés et logés dans l'épaisseur de ce prolongement le parcourent d'avant en arrière.

Lorsqu'on écarte les bords du sillon, on aperçoit dans sa partie profonde une lame blanche, s'étendant de l'une à l'autre moitié de la moelle : c'est la *commissure blanche* ou *commissure antérieure*.

La *commissure blanche*, un peu plus saillante sur la ligne médiane que sur les parties latérales, est formée de fibres en partie obliques, en partie transversales qui s'entre-croisent sur la ligne médiane dans toute sa longueur pour passer de droite à gauche, et réciproquement. Elle se continue de chaque côté avec les cordons antérieurs de la moelle.

2° **Sillon médian postérieur.** — Le sillon médian postérieur s'étend du bec du calamus scriptorius au sommet de la moelle. Il est beaucoup moins large, mais plus profond que l'antérieur; ce dernier ne s'avance pas au delà du quart ou du tiers de l'épaisseur totale de la moelle, tandis que le postérieur pénètre jusqu'à son centre.

Les deux lèvres de ce sillon sont séparées par la cloison médiane postérieure de la pie-mère spinale, cloison extrêmement mince, en sorte que cette séparation ne s'opère pas sans difficulté. De là sans doute l'erreur de Huber et de Keuffel, qui ont nié son existence; celle de Haller, qui ne le regarde pas comme constant; celle de Chaussier et de quelques autres anatomistes, qui le croient moins profond que l'antérieur. L'observation atteste non seulement qu'il existe et s'étend à une plus grande profondeur que le précédent, mais qu'il arrive jusqu'à la substance grise, ainsi que l'avait déjà reconnu Vicq-d'Azyr.

Au fond de ce sillon existe une couche de substance grise appelée *commissure postérieure* ou *commissure grise*.

En s'adossant à la commissure blanche, la commissure grise forme une lame mince, transversale, qui unit les deux moitiés de la moelle.

3° **Sillons latéraux.** — La pie-mère rachidienne et les racines des nerfs spinaux étant enlevées, on remarque sur la face postérieure de la moelle, de chaque côté du sillon médian, deux sillons latéraux : le sillon *collatéral postérieur* et le sillon *postérieur intermédiaire*.

Les *sillons collatéraux postérieurs* répondent à l'origine des racines postérieures. Ils sont formés par une succession de points grisâtres, déprimés en fossettes, linéairement échelonnées. Au niveau des renflements cervical et lombaire, chacun d'eux décrit une courbe à concavité interne. — Leur extrémité supérieure se prolonge sur les faces latérales du bulbe rachidien; elle répond d'abord au tubercule cendré de Rolando, et plus haut à l'origine des nerfs pneumogastrique et glosso-pharyngien.

— Inférieurement, ils se rapprochent, puis se confondent avec le sillon médian sur le sommet du renflement lombaire.

Les *sillons postérieurs intermédiaires*, beaucoup moins apparents que les précédents, sont situés à 2 millimètres en dehors du sillon médian. Ils prennent naissance sur les côtés des renflements mamelonnés qui limitent le bec du calamus scriptorius, puis descendent verticalement jusqu'au niveau des premières vertèbres dorsales, où ils cessent en général d'être manifestes.

Moelle épinière dépouillée de son névrilème (d'après Hirschfeld).

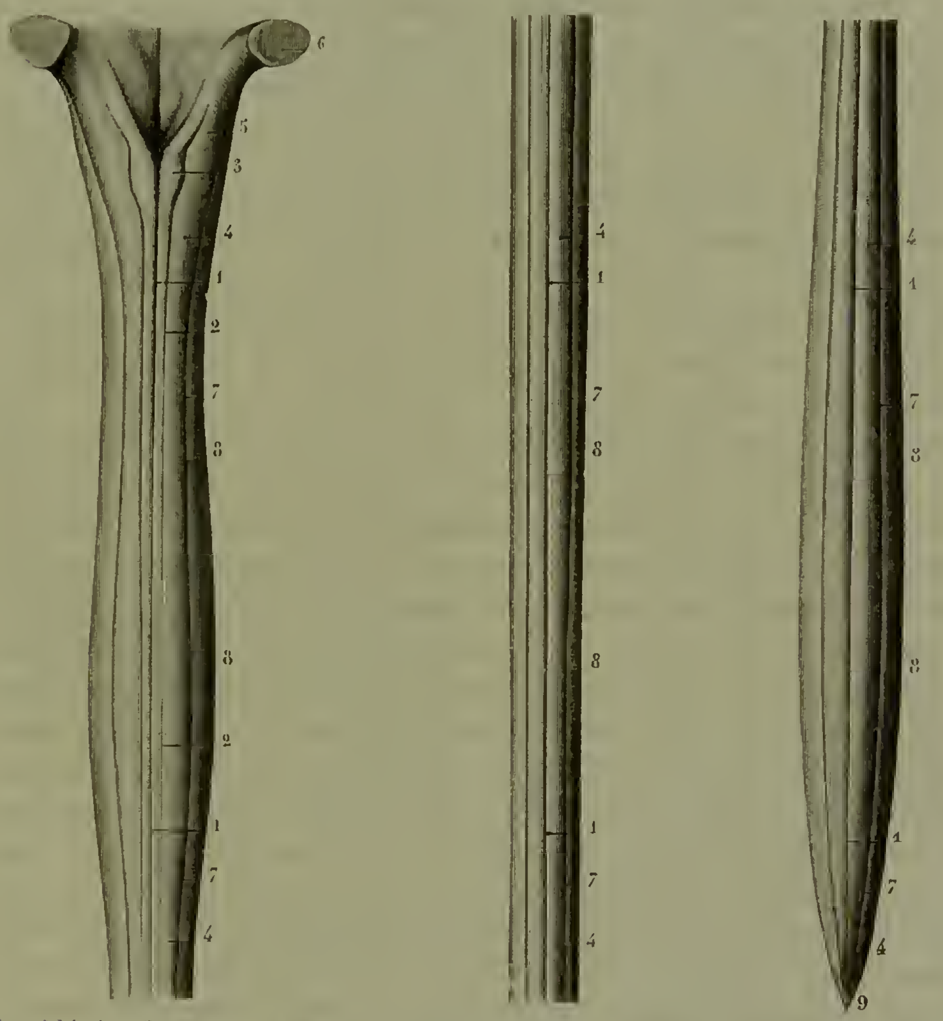


Fig. 511. *Renflement cervical ou brachial.* Fig. 512. *Portion intermédiaire aux deux renflements.* Fig. 513. *Renflement lombaire ou crural.*

1, 1, 1, 1, 1, 1. Sillon médian postérieur de la moelle. — 2, 2. Sillon postérieur intermédiaire : entre ce sillon et le précédent, on voit le cordon médian postérieur. — 3. Renflement mamelonné de ce cordon et pyramide postérieure du bulbe. — 4, 4, 4, 4, 4, 4. Cordon postérieur. — 5. Extrémité supérieure de ce cordon se continuant avec le corps restiforme correspondant. — 6. Coupe du pédoncule cérébelleux inférieur. — 7, 7, 7, 7, 7, 7. Sillon collatéral postérieur. — 8, 8, 8, 8, 8, 8. Cordon antéro-latéral dont on n'aperçoit sur la face postérieure de la moelle qu'une faible partie. — 9. Extrémité inférieure de la moelle.

Indépendamment du sillon collatéral postérieur, quelques auteurs ont admis, avec Chaussier, Ch. Bell et Bellingeri, un sillon collatéral antérieur, répondant à l'origine des racines antérieures. Mais l'existence de ces sillons collatéraux antérieurs n'a pu être démontrée. Après l'arrachement des racines postérieures, on trouve à la place qu'elles occupaient une ligne de démarcation toujours très évidente ; après l'arrachement des racines antérieures, on n'observe rien de semblable. Ces racines d'ailleurs ne sont pas échelonnées sur la même ligne : elles sont disséminées sur une largeur de deux à trois millimètres.

4° **Des cordons de la moelle épinière.** — Les sillons médians divisent la moelle épinière en deux moitiés latérales et symétriques qu'unissent entre elles les commissures blanche et grise.

Chacune de ces moitiés est subdivisée par le sillon collatéral postérieur en deux cordons de même longueur, mais de volume très inégal :

1° Un cordon antéro-latéral, qui comprend toute la portion de la moelle située entre le sillon médian antérieur et le sillon collatéral postérieur ;

2° Un cordon postérieur, beaucoup moins considérable que le précédent, limité en dehors par ce même sillon latéral, en dedans par le sillon médian postérieur.

Pour les auteurs qui ont admis un sillon au niveau des racines antérieures, le cordon antéro-latéral se décomposerait en deux cordons secondaires : l'un, antérieur, s'étendant dans le sens transversal, du sillon médian antérieur au sillon collatéral voisin ; l'autre, latéral, offrant pour limites les sillons collatéraux antérieur et postérieur. En réalité, aucune limite ne sépare ce cordon latéral du cordon antérieur. Mais on ne saurait nier cependant son existence et son indépendance, que le microscope établit très nettement en nous montrant qu'il se sépare supérieurement du cordon antérieur et qu'il affecte une terminaison très différente de celui-ci. Il faut donc admettre que chaque moitié de la moelle se compose de trois cordons distincts que nous désignerons sous le nom de cordon antérieur, cordon latéral et cordon postérieur. Le premier, ou antérieur, s'étend du sillon médian aux racines antérieures ; le second, beaucoup plus volumineux, de celles-ci aux racines postérieures, et le troisième, de ces dernières au sillon médian postérieur.

Le cordon postérieur est bien manifestement formé de deux faisceaux parallèles dans la région cervicale. Le plus interne, qui est aussi le plus petit, a reçu le nom de *cordon médian postérieur ;* quelques auteurs l'appellent aussi cordon de Goll. Il a été considéré avec raison comme une dépendance du cordon postérieur. Celui-ci se compose en effet d'un certain nombre de faisceaux prismatiques et triangulaires répondant par leur base à la périphérie de la moelle. Or le cordon médian

postérieur ne diffère pas des faisceaux prismatiques qui sont situés à son côté externe; ses dimensions sont seulement un peu plus considérables et ses limites plus accusées.

§ 2. — Conformation intérieure de la moelle épinière.

Pour étudier la conformation intérieure de la moelle épinière, il faut la diviser transversalement et horizontalement sur les divers points de sa longueur. Ces coupes nous montrent :

1° Que chacune des moitiés de la moelle est formée à sa périphérie par la substance blanche, et dans sa partie centrale par la substance grise, qui se prolongent l'une et l'autre sur toute sa longueur, la première représentant une sorte de gaine, et la seconde une longue colonne centrale;

2° Que la substance blanche d'un côté est reliée à celle du côté opposé par la commissure antérieure, et la colonne grise de la moitié droite à la colonne grise de la moitié gauche par la commissure postérieure ;

3° Que la commissure grise, sur les limites de sa face antérieure ou de sa continuité avec la commissure blanche, est creusée d'un canal central et médian qui s'étend inférieurement jusqu'à la partie moyenne du filum terminale, et qui s'épanouit en haut à la manière d'un entonnoir, pour se continuer avec le quatrième ventricule.

A. **Substance blanche ou périphérique.** — Nous avons vu que cette substance comprend trois cordons. Chacun de ces cordons est réductible en faisceaux et fascicules longitudinaux et parallèles, offrant la forme de prismes triangulaires qui répondent par leur base à la surface de la moelle et par leur sommet tronqué à la substance grise. Ils sont séparés les uns des autres par de minces lamelles de tissu conjonctif émanées de l'enveloppe propre de la moelle. De ces lamelles se détachent de très nombreuses divisions qui s'unissant entre elles par leurs bords forment dans l'épaisseur des cordons une trame délicate très apparente sur les coupes transversales.

Les faisceaux et fascicules constituant les cordons de la moelle épinière se composent de tubes nerveux longitudinaux pour la plupart. Ces tubes affectent des dimensions extrêmement inégales; il en est de très petits, de moyens, et de très volumineux. Sur les coupes tous les tubes prennent l'aspect d'anneaux circulaires au centre desquels on peut reconnaître la présence du cylindraxe entouré de deux ou trois couches concentriques de myéline.

B. **Substance grise ou centrale.** — La substance grise se présente sous l'aspect d'une colonne qui se continue en haut avec celle du bulbe, et qui se prolonge en bas dans le filum terminale. Cette longue colonne

comprend trois parties : une médiane transversale et deux latérales antéro-postérieures.

La partie médiane ou transversale, appelée commissure postérieure, adhère en avant à la commissure antérieure.

Les parties latérales ou antéro-postérieures occupent le centre de chacune des moitiés du prolongement médullaire. Elles décrivent une courbe dont la concavité regarde en dehors. Par leur convexité, tournée en dedans, elles s'unissent à la partie médiane qu'elles débordent en avant et en arrière. Celle de leurs extrémités qui se porte en avant est plus grosse et plus courte : elle a reçu le nom de *corne antérieure*. Celle qui se dirige en arrière se prolonge jusqu'à la périphérie de la moelle; on l'entrevoit lorsqu'on arrache les racines postérieures ; elle est plus étroite et plus longue que la précédente : c'est la *corne postérieure*.

Ainsi constituée, la colonne grise de la moelle présente sur son contour quatre échancrures profondes d'inégale largeur : une antérieure quadrilatère, plus petite ; une postérieure beaucoup plus grande, offrant sur les coupes horizontales la figure d'un triangle dont le sommet tourné

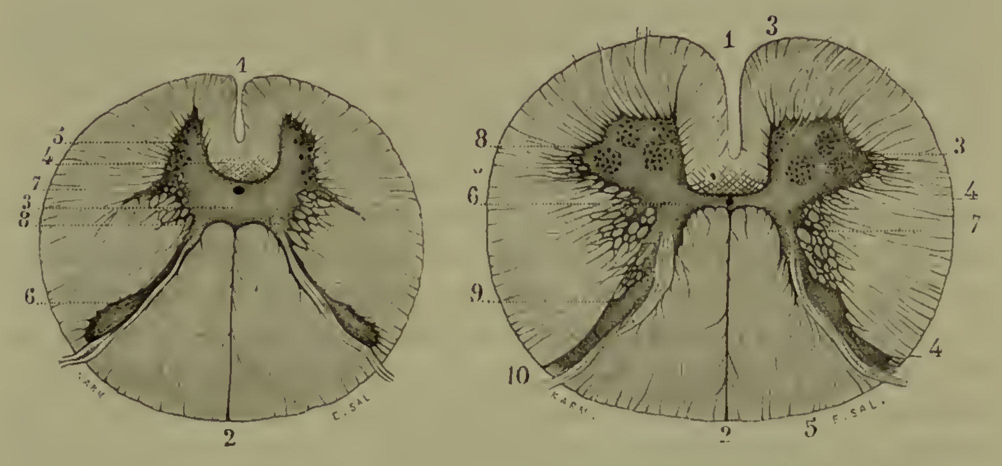


Fig. 514. — *Coupe de la moelle au-dessous du bulbe.*

Fig. 515. — *Coupe du renflement cervical de la moelle.*

Fig. 514. — 1. Sillon médian antérieur. — 2. Sillon médian postérieur. — 3. Commissure grise, beaucoup plus épaisse que celle des portions sous-jacentes. — 4. Commissure blanche, formée par l'entre-croisement des cordons antérieurs. — 5. Corne antérieure. — 6. Corne postérieure. — 7. Corne laterale.

Fig. 515. — 1. Sillon antérieur. — 2. Sillon postérieur. — 3, 3. Cordon antérieur de la plupart des auteurs. — 4, 4. Cordon latéral. Ce cordon, ainsi que nous l'avons vu, ne remplit pas seulement l'espace compris entre les deux cornes, il passe au-devant de la corne antérieure, tandis que le cordon antérieur véritable se trouve situé en dedans de celle-ci. — 5. Cordon postérieur. — 6. Commissure postérieure extrêmement mince. — 7. Disposition réticulée qu'affectent les substances blanche et grise en dehors des deux cornes au niveau de leur continuité. — 8. Corne antérieure, dans laquelle les cellules multipolaires sont réunies en trois principaux groupes. — 9. Corne postérieure. — 10. Cinquième paire des nerfs cervicaux. (*Préparations de M. Mathias-Duval.*)

en avant serait largement tronqué ; et deux latérales semi-lunaires. C'est dans l'échancrure antérieure que sont reçus les deux cordons antérieurs, séparés l'un de l'autre par le sillon médian. Dans l'échancrure postérieure sont logés les deux cordons postérieurs séparés aussi par le sillon correspondant. Les échancrures latérales ou semi-lunaires logent les cordons latéraux ; et comme les cornes antérieures ne se prolongent pas jusqu'à la périphérie de la moelle, ces cordons les débordent, et viennent se joindre aux cordons antérieurs dont aucune ligne de démarcation ne les sépare, mais dont ils se distinguent, ainsi que nous l'avons vu précédemment, par leur mode de terminaison et aussi par la manière dont ils se comportent dans leur trajet, puisque ceux qui occupent l'échancrure antérieure s'entre-croisent sur toute la longueur de la moelle, tandis que ceux qui répondent aux échancrures latérales ne s'entre-croisent qu'à leur entrée dans le bulbe rachidien.

La substance grise de la moelle n'offre pas sur tous les points une teinte et une nature identiques. Considérée sous ce double point de vue, on peut admettre, avec Rolando, une substance grise proprement dite, formant la presque totalité de la colonne grise centrale et une *substance*

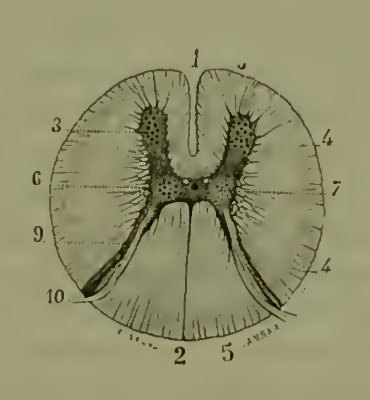


Fig. 516. — *Coupe de la portion dorsale de la moelle.*

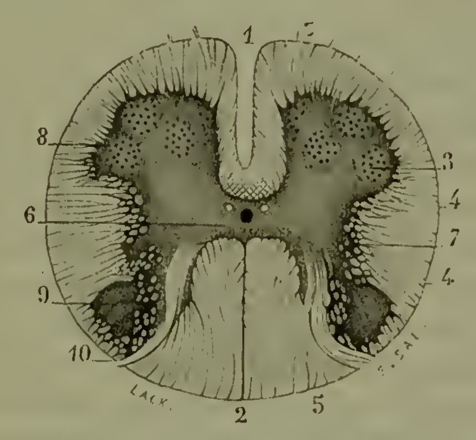


Fig. 517. — *Coupe du renflement lombaire de la moelle.*

Fig. 516. — 1. Sillon antérieur. — 2. Sillon postérieur. — 3. Cordon antérieur situé en dedans de la corne correspondante, s'entre-croisant sur la ligne médiane avec celui du côté opposé. — 4, 4. Cordon latéral s'avançant jusqu'au précédent dont aucune ligne de démarcation ne le sépare. — 5. Cordon postérieur. — 6, 7. Coupe des colonnes de Clarke, situées aux deux extrémités de la commissure grise, à l'union des cornes antérieures avec les postérieures, renfermant l'une et l'autre de grosses cellules multipolaires. — 8. Corne antérieure. — 9. Corne postérieure. — 10. Racine postérieure des nerfs dorsaux. (*Préparation de M. Mathias-Duval.*)

Fig. 517. — 1. Sillon antérieur. — 2. Sillon postérieur. — 3, 3. Cordon antérieur. — 4, 4. Cordon latéral. — 5. Cordon postérieur. — 6. Commissure grise, canal central de la moelle, à droite et à gauche duquel on remarque un orifice représentant la coupe d'une veine longitudinale. — 7. Disposition réticulée. — 8. Corne antérieure remarquable par leur énorme volume. — 9. Corne postérieure plus volumineuse aussi que dans les autres régions. — 10. Racine postérieure des nerfs lombaires. (*Préparation de M. Mathias-Duval.*)

gélatineuse; celle-ci a pour siège principal l'extrémité libre des cornes postérieures; sur les coupes transversales elle prend la figure d'un arc dont la concavité est tournée en avant.

La colonne grise centrale n'est pas également développée sur tous les points de sa longueur. C'est sur la portion lombaire qu'elle atteint ses plus larges dimensions; elle devient très grêle sur la portion dorsale, se renfle de nouveau sur la portion cervicale, sans reprendre cependant les proportions qu'elle présente inférieurement, puis se réduit encore sur les limites du bulbe. Au niveau du renflement lombaire la substance grise est à la substance blanche : : 3 : 2; dans la région dorsale la première est à la seconde : : 1 : 5; dans la région cervicale : : 1 : 3, et au-dessous du bulbe : : 1 : 4.

Du grand développement de la colonne grise résulte le renflement lombaire. On attribue en général à la même cause l'existence du renflement cervical, mais bien à tort évidemment; car ce renflement est plus considérable que le précédent, et la substance grise qui en occupe le centre est beaucoup moins abondante que dans la région lombaire. Les deux substances concourent donc à la formation de ce renflement, mais principalement la substance blanche. Inférieurement elle tient sur les coupes transversales une place moins grande que la substance grise.

La disposition qu'affecte la colonne grise de la moelle se modifie assez notablement suivant les régions. Sur les coupes qui intéressent la portion cervicale, elle peut être comparée avec Vicq-d'Azyr à deux demi-lunes réunies par un trait transversal; sur celles qui intéressent les portions dorsale et lombaire, cette disposition, suivant Huber, rappellerait la figure de l'os hyoïde; elle serait comparable, selon Monro, à quatre rayons convergents, selon d'autres auteurs à la lettre X, ou à deux reins unis par leur bord convexe, comparaisons beaucoup moins exactes que la première, laquelle s'applique à toutes les régions, avec les modifications suivantes : ainsi sur l'extrémité inférieure de la moelle, les cornes antérieures sont volumineuses et arrondies; sur sa partie moyenne elles sont allongées et très étroites; supérieurement elles deviennent triangulaires. — Les dimensions antéro-postérieures de la commissure grise diminuent de bas en haut.

Au niveau de leur union les deux substances ne sont pas du reste nettement séparées. Elles se pénètrent réciproquement en sorte que sur une notable partie de leur étendue il serait difficile et souvent même impossible de déterminer le point où finit l'une et commence l'autre.

C. **Commissures de la moelle.** — En se juxtaposant, les deux commissures forment une bandelette, verticale et transversale, qui s'étend de l'entre-croisement des pyramides à la base du ligament coccygien. Le diamètre antéro-postérieur ou l'épaisseur de cette bandelette varie selon

les diverses régions ; au col elle ne dépasse pas 1 millimètre ; inférieurement et supérieurement elle atteint 2 millimètres.

La *commissure antérieure* est plus mince que la postérieure sur les portions lombaire et dorsale ; sur la portion cervicale on observe une disposition inverse. Elle répond, en avant, à la cloison médiane antérieure. De celle-ci naissent de nombreux vaisseaux qui la traversent pour aller se distribuer à droite et à gauche dans la partie centrale de la moelle. — Sa face postérieure adhère à la commissure grise. — Ses parties latérales se perdent dans les cordons antérieurs et dans les cornes correspondantes de la substance grise.

Cette commissure se compose de fibres nerveuses qui dépendent des cordons antérieurs et qui se portent les unes du cordon antérieur droit dans la moitié gauche de la moelle, les autres du cordon gauche dans la moitié opposée. Toutes ces fibres par conséquent s'entre-croisent sur la ligne médiane. Cet entre-croisement n'est pas contestable, l'examen microscopique le démontre ; cependant il est assez difficile à constater par suite de la direction des fibres qui ne se coupent pas à angle aigu comme celles des pyramides antérieures, mais qui prennent en entrant dans la commissure une direction presque parallèle.

La *commissure postérieure* diffère de la précédente : par son épaisseur un peu plus grande inférieurement, plus petite supérieurement ; par ses limites qui ne sont pas aussi nettement arrêtées, et surtout par sa structure beaucoup plus compliquée. C'est dans son épaisseur que se trouve situé le canal central de la moelle.

Unie en avant à la commissure blanche, elle répond en arrière à la cloison médiane postérieure, formée, ainsi que nous l'avons vu, d'un seul feuillet, lequel se divise profondément pour s'appliquer de chaque côté à la commissure grise. Au niveau de cette division, la commissure présente une sorte de crête qui est reçue dans l'angle rentrant de la cloison. — Sur les côtés de cette crête, elle répond aux cordons postérieurs, puis se continue avec la colonne grise des deux moitiés de la moelle.

D. **Canal central de la moelle.** — Ce canal est très délié. Pour l'observer chez l'homme, il importe d'immerger la moelle épinière pendant plusieurs mois dans une solution d'acide chromique ou de bichromate de potasse. Sur les coupes transversales, on pourra alors distinguer à l'œil nu, et mieux encore avec une loupe, un orifice situé sur la ligne médiane dans l'épaisseur de la commissure postérieure, et très rapproché de sa face antérieure ; à droite et à gauche de ce canal, on observe en général deux orifices plus petits résultant de la coupe des deux veines principales de la substance grise.

Le diamètre de cet orifice varie de 1 à 2 dixièmes de millimètre. Son contour est cordiforme inférieurement, circulaire dans la région dorsale

et la plus grande partie de la région cervicale, elliptique dans sa partie terminale ou bulbaire. Il s'ouvre par son extrémité supérieure dans le quatrième ventricule. Selon Stilling, ce canal s'ouvrirait en bas dans le sillon postérieur au niveau du renflement lombaire et se prolongerait ensuite jusqu'à la partie moyenne du filum terminale. Aucun fait ne démontre cet orifice inférieur.

La substance grise de la commissure postérieure entoure le canal central ; mais elle est si mince en avant que sur ce point il semble se trouver en rapport presque immédiat avec la commissure blanche.

Ce canal n'est en réalité que le prolongement des cavités ventriculaires de l'encéphale, avec lesquelles il se continue au niveau du bec du calamus scriptorius. Il présente un calibre beaucoup plus considérable dans les premiers temps de la vie, et sa continuité avec les ventricules encéphaliques est alors très évidente. Inférieurement, il se prolonge en général jusqu'à la partie moyenne du filum terminale.

§ 3. — Structure de la moelle épinière.

A. **Structure de la substance grise.** — Elle diffère selon que l'on considère la partie médiane ou les parties latérales de la colonne grise centrale de la moelle.

1° *Partie médiane ou commissure grise.* — Cette partie médiane renferme le canal central dont les parois possèdent une texture qui leur est propre. — Dans la cavité du canal séjourne un liquide transparent qui paraît avoir pour destination principale de prévenir le rapprochement et l'adhérence de ses parois et d'en maintenir, par conséquent, la forme, le diamètre et la persistance ; cependant on le trouve quelquefois en partie ou même complètement oblitéré sur une partie de sa longueur, surtout dans la région cervicale.

Trois couches concentriques, une couche épithéliale, une couche amorphe, une couche fibrillaire, contribuent à former les parois du canal central. — La couche interne ou épithéliale est constituée par un seul plan de cellules cylindriques. à cils vibratiles, dont l'extrémité profonde, très effilée, se perd dans la couche amorphe. — Cette seconde couche, très mince aussi, renferme, indépendamment de ces prolongements, des cellules arrondies et des noyaux logés dans leurs intervalles, cellules et noyaux qui ne sont très probablement que des rudiments de cellules cylindriques en voie de développement. — La troisième couche, ou couche externe, beaucoup plus épaisse que la précédente, a reçu le nom d'*épendyme* ; c'est la *couche gélatineuse centrale* de Stilling. Elle se compose de filaments d'une extrême ténuité et de nature conjonctive, cheminant et s'entre-croisant dans toutes les directions.

La substance grise qui entoure le canal central et qui forme la com-

missure postérieure comprend aussi parmi les éléments qui entrent dans sa constitution, des fibrilles conjonctives en très grand nombre se continuant avec l'épendyme. Mais elle est essentiellement formée de cellules et de fibrilles nerveuses, — les cellules, peu nombreuses, de petites dimensions, sont multipolaires pour la plupart, — les fibrilles, remarquables surtout par leur multiplicité et leur ténuité, représentent de simples cylindraxes qui se divisent et subdivisent en s'anastomosant, et qui affectent ainsi une disposition finement réticulée. — Cependant sur les deux faces de la commissure on voit d'autres fibrilles plus régulièrement disposées, dont la direction est transversale. Celles qui répondent à la face antérieure sont entourées d'une couche mince de myéline et plus volumineuses ; elles se perdent par leurs extrémités dans les cornes antérieures. Celles qui occupent la face postérieure ne diffèrent des fibrilles centrales que par leur direction et leur juxtaposition. Elles se



FIG. 518. — *Coupe transversale de la moelle épinière au niveau de la cinquième paire cervicale* (d'après Stilling).

1, 1. Cordon antéro-latéral dont la coupe est ici teintée en noir pour mieux détacher le mode de configuration des cornes antérieure et postérieure de la substance grise. — 2. Cordon postérieur. — 3. Sillon médian antérieur. — 4. Sillon médian postérieur, plus profond, mais beaucoup plus étroit que le précédent. — 5. Commissure blanche ou antérieure. — 6. Commissure grise ou postérieure. — 7. Coupe du canal central. — 8. Partie externe de la colonne grise centrale, creusée en gouttière, dont la concavité regarde en dehors et en arrière. — 9. Bord antérieur de cette colonne, offrant sur les coupes horizontales l'aspect d'un renflement qui a reçu le nom de corne antérieure. — 10, 10. Groupe de grosses cellules multipolaires disséminées dans l'épaisseur de cette corne. — 11, 11, 11. Racines antérieures des nerfs spinaux, tirant leur origine de ces cellules. — 12. Partie postérieure de la colonne grise, ou corne postérieure, composée d'une portion renflée qui en forme la tête et d'une portion plus étroite qui en représente le col. — 13. Racines postérieures des nerfs spinaux naissant de la partie renflée ou gélatineuse de la corne postérieure. (D'après Stilling.)

terminent sur la base des cornes postérieures en se prolongeant dans les colonnes de Clarke.

2° *Parties latérales de la substance grise.* — Elles présentent des caractères qui leur sont communs avec la partie médiane ou commissure postérieure, et d'autres qui leur sont propres.

Comme cette dernière, elles renferment une trame délicate de substance conjonctive, fibrillaire (névroglie), à laquelle se mêlent de nombreux noyaux ou myélocytes. — Dans toute leur épaisseur on remarque aussi un réseau de fibrilles nerveuses constituées par des cylindraxes, réseau plus développé et plus apparent que celui de la commissure postérieure. Cependant, un certain nombre de ces filaments axiles s'entourent d'une légère couche de myéline ; quelques-uns même sont de véritables tubes nerveux. — A ces deux éléments se joignent des cellules qui atteignent ici leur plus grand développement, mais qui diffèrent beaucoup par leur situation, leur mode de groupement, leur forme et les prolongements qui en partent. C'est surtout par leurs cellules que les parties latérales de la substance grise se distinguent de la partie médniae.

Nous avons vu qu'on considère dans ces parties latérales : une partie antérieure, une partie moyenne et une partie postérieure.

La partie antérieure, ou corne antérieure, est particulièrement remarquable par les grandes dimensions de ses cellules et leur multiplicité. Dans toute l'étendue des renflements cervical et lombaire, elles forment trois principaux groupes à contour irrégulièrement circulaire et de volume tantôt à peu près égal, plus souvent inégal. L'un de ces groupes répond à la partie antérieure de la corne, le second à son côté interne, le troisième à son côté externe. En arrière de ces trois groupes et dans leur intervalle, il existe des cellules, plus petites, très inégales et distribuées sans ordre. Vues au microscope, elles présentent un gros noyau sphérique pourvu d'un nucléole. Quelques-unes renferment des granulations pigmentaires accumulées sur un point et en nombre très variable. Les plus grosses atteignent et même dépassent un dixième de millimètre ; les moyennes ont de 0^{mm},05 à 0^{mm},06, et les plus petites 0^{mm},02 seulement. Toutes sont multipolaires. Le nombre de leurs prolongements varie de 3 à 8 ou 10. Parmi ceux-ci la plupart se divisent et subdivisent ; leurs ramifications affectent les directions les plus diverses, s'entre-croisent dans tous les sens et forment une trame réticulée.

Portant plus spécialement son attention sur les prolongements émanés de ces cellules, Deiters a pu reconnaître que parmi ceux-ci il en est un qui jamais ne se divise et qui représente un cylindre d'axe : c'est le prolongement cylindraxile. Chaque cellule ne possède qu'un prolongement semblable. Celui-ci diminue d'abord de diamètre ; mais après un court

trajet il prend plus d'épaisseur, s'entoure de myéline et passe progressivement de l'état de simple filament axile à l'état de tube nerveux. Les autres prolongements ou prolongements ramifiés constituent les *prolongements protoplasmiques ;* très vraisemblablement un grand nombre d'entre eux s'entourent aussi de myéline, en sorte que les cellules multipolaires sont en définitive le point de départ des tubes formant la substance médullaire.

Que les cellules donnent naissance à des prolongements indivis, s'entourant de myéline après un certain trajet, ce fait ne paraît pas contestable. Mais conclure de cette simple donnée que les divisions des prolongements ramifiés ne se continuent pas avec les tubes nerveux, ce serait certainement en déduire une conséquence que l'observation ne semble pas justifier. Certes, le nombres des cellules disséminées dans l'épaisseur et sur toute la longueur de la colonne grise centrale est considérable. Cependant, comparez sur une coupe transversale ces cellules aux tubes nerveux : les premières sont relativement rares ; les seconds sont réellement innombrables. Or les tubes moteurs émanés de l'encéphale ne se continuent pas directement avec les racines motrices ; entre ces tubes et ces racines il y a un intermédiaire ; cet intermédiaire c'est la cellule. D'une autre part, les tubes sensitifs provenant de toutes les parties du corps ne se continuent pas directement avec les tubes des cordons postérieurs ; entre les uns et les autres il y a aussi un intermédiaire ; cet intermédiaire c'est encore la cellule. Tels sont les faits généraux qui découlent de l'ensemble des recherches modernes.

Les prolongements indivis de Deiters répondent-ils aux nécessités anatomiques et physiologiques de ces données fondamentales ? Non évidemment. Car, si ces prolongements étaient les seuls moyens d'union entre les cellules et les tubes, l'immense majorité de ceux-ci en resteraient indépendants. Or c'est pour les rattacher tous aux cellules que ces dernières donnent naissance à des prolongements multiples et que ces prolongements se ramifient. Les irradiations qui en naissent ne sont si multipliées que pour suppléer à l'insuffisance de leur nombre. Concluons donc que les prolongements ramifiés ou protoplasmiques se continuent aussi selon toute vraisemblance avec les tubes nerveux dont ils représentent en définitive la principale origine.

La portion intermédiaire aux cornes antérieures et postérieures se présente dans la région dorsale sous l'aspect d'une colonne cylindrique sur les coupes longitudinales, et sous celui d'un noyau circulaire sur les coupes transversales. C'est la *colonne de Clarke* ou *noyau de Stilling.* Cette colonne se prolonge en haut jusque dans la partie inférieure du renflement cervical ; elle se termine en bas dans le quart supérieur du renflement lombaire. Indépendamment du réseau des fibrilles nerveuses, elle contient de grosses cellules, multipolaires pour la plupart et très

analogues à celles des cornes antérieures, mais qui sont cependant un peu moins volumineuses. Parmi ces cellules, il en est quelques-unes de bipolaires et d'unipolaires, dont les prolongements se ramifient aussi. Ces dernières ne paraissent pas constantes, ou sont assez rares pour qu'on ne réussisse pas toujours à constater leur présence. — Au delà des limites précédemment indiquées, cette colonne disparaît.

Les cornes postérieures sont formées en arrière par la substance gélatineuse qui coiffe leur extrémité libre, et dans le reste de leur étendue par la substance grise. — La substance gélatineuse a pour élément principal une trame de nature conjonctive représentée par des fibrilles abondantes et cheminant dans tous les sens, auxquelles se mêlent des noyaux très multipliés aussi. Dans cette trame conjonctive il existe des cellules de petites dimensions, fusiformes pour la plupart, ou triangulaires, sur la natures desquelles les observateurs restent encore très divisés. Quelques-uns les considèrent comme de véritables cellules nerveuses. D'autres leur contestent les propriétés propres à ces dernières, opinion qui paraît la mieux fondée. D'une part, en effet, elles n'ont aucun rapport avec les racines postérieures, qui ne pénètrent pas dans la substance gélatineuse, mais qui la contournent ; de l'autre on n'observe pas dans son épaisseur le réseau de fibrilles nerveuses que contient la substance grise proprement dite.

La substance grise qui constitue la plus grande partie des cornes postérieures diffère de la substance gélatineuse : 1° par la présence d'un réseau des fibrilles nerveuses ; 2° par les cellules multipolaires, mais en général très petites qu'elle renferme. Elle est traversée par des fibres antéro-postérieures qui semblent dépendre des racines sensitives.

B. **Structure de la substance blanche.** — Elle comprend dans sa composition des tubes nerveux, une trame réticulée de nature conjonctive, des artères et des veines.

a. Les tubes nerveux forment la presque totalité de l'écorce blanche de la moelle. L'immense majorité de ceux-ci se dirigent longitudinalement, quelques-uns obliquement, d'autres horizontalement.

Les tubes longitudinaux occupent la périphérie de la moelle et s'avancent même jusqu'au voisinage de la colonne grise centrale. Ils se groupent en faisceaux prismatiques et triangulaires dont tous les sommets convergent de dehors en dedans. Ces faisceaux présentent du reste un volume très inégal. Les tubes qui les composent s'étendent pour la plupart de l'écorce grise de l'encéphale à la substance grise de la moelle. Mais parmi ces tubes il en existe un certain nombre qui se comportent différemment ; ils se rendent d'une partie de la colonne grise à une partie plus élevée et semblent ainsi appelés à jouer le rôle de commissures longitudinales : les cordons grêles ou cordons médians postérieurs

seraient plus particulièrement formés, selon M. Pierret et quelques autres observateurs, par ces tubes destinés à relier entre elles les diverses parties du prolongement médullaire.

Les tubes nerveux de la moelle sont dépourvus, comme ceux de l'encéphale, de gaine de Schwann. Leur calibre est extrêmement inégal. Il en est de très gros, de moyens, de petits et de très fins. Tous ces tubes de diamètre si inégal se trouvent en général mélangés, en sorte qu'à côté de très gros tubes, on en trouve d'extrêmement petits.

b. Trame conjonctive de la substance blanche. — De la face adhérente de la pie-mère spinale naissent de nombreux prolongements lamelliformes, verticaux, qui pénètrent dans la substance médullaire à des profondeurs inégales, les uns se perdant dans son épaisseur, les autres s'avançant jusqu'à la périphérie de la colonne grise centrale. Ces prolongements revêtent la forme de cloisons longitudinales. Ils sont d'autant plus épais qu'ils pénètrent plus profondément. Chemin faisant les plus importants se divisent dichotomiquement, et donnent naissance à des cloisons secondaires. Des parties latérales de toutes les cloisons de premier et de second ordre se détachent de minces lamelles qui se continuent avec celles des cloisons voisines. De là des gaines verticalement

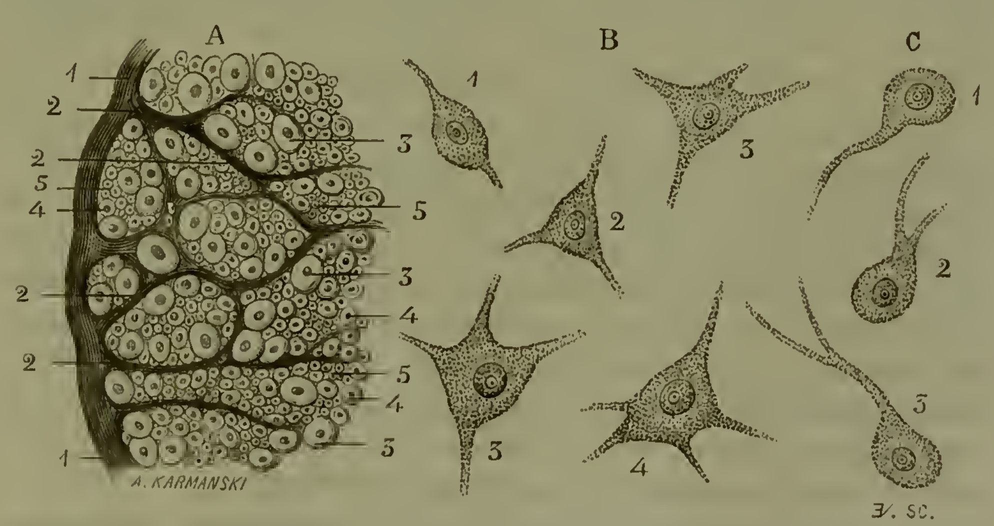


FIG. 519. — *Coupe de la substance blanche de la moelle; cellules de la substance grise (Gross. de 200 diamètres).*

A. *Coupe de la substance blanche.* — 1, 1. Pie-mère spinale. — 2, 2, 2, 2. Prolongements en forme de cloisons qui naissent de sa couche profonde. — 3, 3, 3. Tubes larges. — 4, 4, 4. Tubes d'un diamètre moyen. — 5, 5, 5. Tubes fins.

B. *Cellules des cornes antérieures.* — 1. Cellule bipolaire. — 2. Cellule tripolaire. 3, 3. Cellules quadripolaires. — 4. Cellule quintipolaire.

C. *Cellules de la colonne de Clarke.* — Indépendamment des cellules multipolaires ordinaires, on rencontre dans cette colonne quelques cellules unipolaires. — 1. Cellule unipolaire dont le prolongement reste indivis. — 2. Cellule unipolaire dont le prolongement se bifurque tout près de sa base. — 3. Cellule unipolaire dont le prolongement ne se divise qu'après un certain trajet.

dirigées, plus larges sur la périphérie de la moelle, entourant les faisceaux et fascicules dont les cordons se composent, et formant en définitive une trame à la fois délicate et résistante qui devient pour ces faisceaux et fascicules un moyen de soutien et de protection.

Les cloisons, *septula*, émanées de la couche profonde de la pie-mère sont constituées par des fibres de tissu conjonctif. Sur leur trajet on remarque des cellules, en général très petites, les unes arrondies, les autres étoilées, que le picro-carminate d'ammoniaque met en évidence en colorant fortement leur noyau.

A la trame conjonctive se mêle une substance amorphe et granuleuse, moins abondante que celle de la substance grise.

C. **Artères et veines de la moelle.** — Trois rameaux artériels s'étendent de l'extrémité supérieure à l'extrémité inférieure de la moelle, ce sont : l'*artère spinale antérieure* et les *deux spinales postérieures* dont la disposition nous est connue.

De ces rameaux naissent un très grand nombre d'artérioles qui s'anastomosent dans l'épaisseur de la pie-mère spinale, en formant un réseau analogue à celui de la pie-mère cérébrale, mais à mailles plus larges. Les divisions naissant de la face profonde de ce réseau s'accompagnent aussi de gaines périvasculaires et pénètrent avec celles-ci dans la moelle où elles se perdent. On peut les distinguer en trois ordres : *artères médianes*, *artères radiculaires*, *artères périphériques*.

Les *artères médianes antérieures* pénètrent dans le sillon sous-jacent, en s'échelonnant de haut en bas à de courtes distances. Elles abandonnent d'abord des capillaires aux cordons antérieurs. Parvenues au fond du sillon, chacune d'elles se partage en un pinceau de ramifications qui se terminent, soit dans les deux commissures, soit dans les cornes antérieures auxquelles elles sont surtout destinées. — Les *artères médianes postérieures*, plus longues mais beaucoup plus grêles que les précédentes, fournissent de fines divisions aux cordons postérieurs entre lesquels elles cheminent, puis se résolvent en simples capillaires qui se perdent dans l'épaisseur de la commissure postérieure.

Les *artères radiculaires* accompagnent les racines antérieures et postérieures. — Les antérieures plongent avec les racines correspondantes dans les cordons latéraux et se terminent dans les cornes antérieures par un riche réseau dont chaque maille entoure une cellule multipolaire. — Les postérieures forment trois petits groupes : les unes cheminent dans les intervalles des racines sensitives pour aller se perdre dans les cornes postérieures ; les autres passent en dehors de ces cornes et se prolongent jusqu'aux cornes antérieures qui reçoivent leurs divisions terminales ; les dernières, situées en dedans des cornes postérieures, vont s'épuiser dans la partie centrale de la colonne grise correspondante.

Les *artères périphériques*, assez nombreuses et très grêles, suivent le trajet des cloisons émanées de la couche profonde de la pie-mère. Elles se ramifient surtout dans la substance blanche.

Les *veines* de la moelle épinière ont été moins étudiées et sont moins connues que ses artères. Comme celles de l'encéphale, on pourrait les diviser en veines profondes et veines superficielles.

Les profondes, au nombre de deux, suivent le trajet du canal central; sur les coupes, on distingue, à droite et à gauche du canal, un large orifice qui les représente. Ces veines semblent collecter tout le sang que versent les artères dans la substance grise.

Les veines périphériques cheminent du centre vers la surface de la moelle en suivant la direction des cloisons; elles forment sur cette surface un réseau plus développé en arrière qu'en avant. De celui-ci naissent : 1° de nombreux ramuscules qui s'accolent aux racines antérieures et postérieures et qui traversent la dure-mère pour se rendre dans les plexus veineux intra-rachidiens; 2° deux troncules ou veines principales parallèles aux artères, dont l'une est antérieure et l'autre postérieure.

Développement. — Pour tout ce qui se rattache à l'évolution de la moelle épinière et de l'encéphale, voyez l'*Embryologie* (t. IV. Développement de l'axe cérébro-spinal).

§ 4. Fonctions de la moelle épinière.

La moelle épinière remplit deux grandes fonctions : d'une part, elle transmet aux nerfs moteurs les incitations parties de l'encéphale, et à l'encéphale les impressions que lui apportent les nerfs sensitifs; de l'autre, elle possède une action qui lui est propre. Elle joue en un mot le rôle d'organe conducteur et celui d'un agent nerveux.

A. *De la moelle épinière considérée comme organe conducteur.*

Lorsqu'on divise transversalement la moelle chez un vertébré, les impressions recueillies par les nerfs sensitifs ne sont plus transmises à l'encéphale, et les incitations émanées de cet organe ne sont plus transmises aux muscles. La physiologie expérimentale et l'observation clinique chez l'homme, démontrent donc sa conductibilité. Envisagée sous ce point de vue, elle se comporte comme les nerfs, et peut être considérée, avec les anciens, comme le plus gros nerf de l'économie.

Mais il ne suffit pas de savoir qu'elle est parcourue en sens inverse par les impressions sensitives et les incitations motrices. Il importe de connaître la voie que suivent les unes et les autres. Pour découvrir cette voie, deux séries d'expériences ont été instituées : dans la première, on

soumet à l'action des excitants les diverses parties de la moelle ; dans la seconde on coupe transversalement et successivement ces mêmes parties.

1° *Phénomènes qui se produisent sous l'influence des excitants.* — Les physiologistes ont tour à tour soumis à l'action des excitants la substance grise, les cordons antéro-latéraux et les cordons postérieurs. De l'ensemble des faits observés découlent les trois propositions suivantes :

La substance grise est insensible à l'action des excitants ; quelle que soit la nature de ceux-ci, que leur action soit faible ou énergique, qu'ils agissent sur elle par un simple contact ou qu'ils la violentent au point de la détruire, elle reste toujours complètement inexcitable.

Les cordons antéro-latéraux répondent aux excitants par des secousses ou contractions musculaires. Mais il importe que ces excitants soient suffisamment énergiques ; trop faibles, ils ne permettent pas de constater leur excitabilité, d'où l'erreur où sont tombés quelques expérimentateurs.

Les cordons postérieurs sont excitables aussi. Leur excitabilité se traduit par des phénomènes de sensibilité et par des contractions musculaires. Mais ces contractions, toujours directes lorsqu'on excite le cordon antéro-latéral de la moelle, se produisent ici par un mécanisme bien différent ; la sensibilité vivement éveillée détermine dans l'encéphale une réaction qui se manifeste par des secousses musculaires.

Ces premières données de la physiologie expérimentale sembleraient nous faire pressentir que les deux cordons possèdent des attributions différentes ; et si nous voulions définir leurs fonctions sur ces seules données, nous serions conduits à admettre que les cordons antéro-latéraux représentent la voie par laquelle passent les excitations musculaires, et les cordons postérieurs celle que suivent les impressions sensitives.

2° *Phénomènes qui se produisent sous l'influence des coupes partielles.* — Jusqu'en 1855 on avait pensé, en effet, que la substance blanche était seule affectée à la conductibilité, et l'on admettait que les cordons antéro-latéraux conduisent le principe incitateur des mouvements et les cordons postérieurs les impressions sensitives. Mais en procédant à l'étude des fonctions de la moelle à l'aide des coupes partielles on a pu reconnaître que la première de ces opinions était trop absolue et que la seconde soulevait de graves objections.

La substance grise, qu'on avait crue dépourvue de toute conductibilité, joue un double rôle conducteur : elle transmet à la fois les excitations centripètes et centrifuges, exclusivement les premières, partiellement les secondes. Deux expériences de M. Brown-Séquard semblent prouver très nettement qu'à elle seule est attribué l'usage de conduire jusqu'à l'encéphale les impressions sensitives. Cet auteur divise transversalement, sur un mammifère, la substance grise en respectant les cordons postérieurs de la moelle ; aussitôt les parties situées en arrière de l'inci-

sion sont privées de toute sensibilité. Pour faire la contre-épreuve de cette expérience, il coupe les cordons postérieurs, et constate que non seulement la sensibilité n'est ni affaiblie ni diminuée, mais qu'elle devient plus vive. Ces deux expériences, répétées depuis 1855 par un grand nombre d'observateurs, ont constamment donné les mêmes résultats.

Le rôle qu'on attribuait autrefois aux cordons postérieurs appartient donc en réalité à la substance grise. Quelques physiologistes cependant persistent à penser que ces cordons ne doivent pas être complètement déshérités de leurs anciennes fonctions. Selon Schiff et Longet, ils seraient conducteurs des impressions de simple contact, et les colonnes grises transmettraient seulement les impressions de douleur.

Les cordons antéro-latéraux sont les agents conductenrs des excitations motrices ou centrifuges. Lorsqu'on les coupe sur un animal, les muscles qui reçoivent leurs nerfs des parties de la moelle situées en arrière de la section perdent la propriété de se contracter. Mais ces cordons ne représentent pas l'unique voie par laquelle s'opère la transmission des excitations motrices volontaires ; car, si l'on divise la substance grise, les mouvements deviennent moins énergiques, ainsi que le démontrent les expériences de Van Deen, Stilling et Brown-Séquard.

Telles sont les attributions des colonnes grises et des cordons antéro-latéraux. Quelles sont celles des cordons postérieurs? Sur ce point, il faut le reconnaître, la physiologie de la moelle présente une regrettable lacune. Très probablement ils remplissent des usages analogues à ceux des cordons moteurs ; car tous les faits connus tendent à nous démontrer que les tubes nerveux, quels que soient leur direction, leur origine, leur mode de groupement, etc., jouent le rôle de conducteurs ; seuls ceux qui forment les cordons postérieurs seraient-ils donc privés de cette propriété? Il est très possible et même très probable que les impressions, après une élaboration préalable dans la substance grise, passent de celle-ci dans les cordons postérieurs pour se rendre à l'encéphale.

B. *De la moelle considérée comme centre d'innervation.*

La moelle épinière n'est pas un simple conducteur des impressions qui se rendent à l'encéphale et des excitations qui cheminent vers les muscles ; elle jouit d'une action propre en vertu de laquelle elle exerce sur toutes les fonctions une influence considérable.

Cette action propre de la moelle épinière a son siége dans la substance grise. Très souvent elle n'entre en jeu que lorsqu'elle est provoquée par une impression : elle prend alors le nom de pouvoir réflexe. Mais, pour l'influence qu'elle exerce sur plusieurs fonctions, cette excitation préalable n'est pas nécessaire ; son intervention est directe ou spontanée.

1° *Actions et pouvoir réflexes.* — Les actions ou phénomènes réflexes sont des mouvements involontaires succédant à des impressions en général non perçues. — Le pouvoir réflexe, ou faculté excito-motrice, est la propriété que possède la substance grise de la moelle, du bulbe rachidien et de la protubérance, de transformer ces impressions en mouvements, sans la participation de la volonté.

Toutes les actions réflexes se produisent par le même mécanisme; toutes supposent un anneau entr'ouvert dont les deux moitiés, représentées, l'une par un nerf sensible, l'autre par un nerf moteur, seraient réunies par la substance grise. L'impression arrive par le nerf sensitif à cette substance qui la transforme en incitation motrice, laquelle se rend aux muscles en suivant le trajet des nerfs moteurs.

La réaction de la substance grise est en raison directe de l'intensité de l'impression. Lorsque celle-ci est faible, les muscles qui répondent à son point de départ entrent seuls en contraction. Lorsqu'elle est plus vive, les contractions s'étendent à tout un membre. Si elle est plus violente encore, tous les muscles se contracteront à la fois. L'impression, en s'immergeant dans la substance grise de la moelle, peut donc s'irradier par l'intermédiaire des prolongements qui unissent les cellules, et se propager ainsi de bas en haut et de haut en bas, au point d'envahir cette substance dans toute sa longueur.

La moelle étant transversalement divisée dans sa partie moyenne, chacune de ses moitiés conserve son pouvoir réflexe. Celles-ci peuvent être subdivisées et même partagées en plusieurs tronçons; la faculté excito-motrice de ces tronçons restera également intacte.

Lorsqu'on fait sur la partie médiane de la moelle une incision longitudinale, cette faculté survit aussi dans ses moitiés droite et gauche; et, si les impressions ne se propagent plus de l'un à l'autre côté, elles peuvent encore s'irradier dans toute la colonne grise correspondante au point excité en se propageant à la fois vers ses deux extrémités.

Les mouvements réflexes peuvent être divisés en deux ordres : les uns, plus évidents, ont pour siège les muscles de la vie animale; les autres ont pour agents les muscles de la vie organique; et chacun de ces ordres se partage en deux genres, selon que les nerfs sensitifs viennent de l'axe cérébro-spinal ou du grand sympathique.

2° *Action directe et spontanée de la moelle épinière.* — Les actions réflexes ont pour caractère commun leur intermittence, régulière et périodique pour les unes, fort inégale pour le plus grand nombre. L'action directe de la moelle est continue. Par sa substance grise, l'axe médullaire exerce une influence considérable sur la nutrition, la circulation, la calorification et la tonicité musculaire. Il ne m'appartient pas de passer ici

en revue les divers effets par lesquels se manifeste cette influence. Je dirai un mot seulement de la tonicité.

Les sphincters sont en état permanent de contraction, parce que leurs nerfs moteurs reçoivent de la moelle épinière une excitation continue. De même, pendant nos divers mouvements, tous les muscles antagonistes sont dans un état de tension active due aussi à l'excitation permanente qu'ils reçoivent de la substance grise. Cet état de tension ou d'activité constante des muscles constitue leur *tonicité*, propriété bien différente de la contractilité. Celle-ci est inhérente aux fibres musculaires; la tonicité est placée sous la dépendance du système nerveux; elle implique l'intégrité, non seulement des nerfs moteurs, mais encore de la substance grise de la moelle et des nerfs sensitifs ou excito-moteurs.

II. — SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

CHAPITRE PREMIER

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Le *système nerveux périphérique* est ce vaste ensemble de cordons qui s'étendent, en se ramifiant à l'infini, des parties latérales de l'axe cérébro-spinal aux divers organes de l'économie. Ces cordons sont pairs et symétriques. Mais leur symétrie devient moins parfaite à mesure qu'ils s'éloignent de leur origine; et elle disparaît pour tous les nerfs qui vont se distribuer aux organes de la vie nutritive, lorsqu'ils arrivent au voisinage de ceux-ci.

Naissant dans l'épaisseur de l'axe cérébro-spinal, chaque cordon nerveux se dégage peu à peu, puis apparaît à la surface de cet axe sous l'aspect de racines qu'on voit presque aussitôt converger pour former un tronc unique. Les troncs ainsi constitués et entourés par la pie-mère qui se prolonge sur toute leur étendue, traversent l'enveloppe fibreuse du centre nerveux, puis son enveloppe osseuse, dont ils s'échappent, les uns par les trous de la base du crâne, les autres par les trous de conjugaison.

Parvenus au dehors, les *nerfs crâniens* ou *encéphaliques* poursuivent leur trajet en se divisant et subdivisant. Mais ils conservent dans leur distribution une certaine indépendance.

Les *nerfs rachidiens* ou *spinaux*, s'unissent, au contraire presque aussitôt pour former des plexus, véritables centres d'irradiation desquels partent des branches terminales et collatérales. Celles-ci chemi-

nent dans les interstices des principaux organes, en abandonnant à chacun d'eux les divisions qui lui sont destinées.

Aux uns et aux autres sont annexés des ganglions, de forme et de volume extrêmement variés et très irrégulièrement répartis, mais qu'on voit se multiplier principalement sur les nerfs dont les ramifications vont se perdre dans les organes de la vie nutritive.

A l'étude du système nerveux périphérique se rattachent donc : 1° les *nerfs* proprement dits; 2° les *ganglions* situés sur leur trajet.

ARTICLE PREMIER

DES NERFS EN GÉNÉRAL

Les nerfs nous offrent à considérer leur conformation extérieure, leur structure et leurs propriétés.

§ 1er. — Conformation extérieure des nerfs.

L'étude de la conformation extérieure des nerfs comprend leur *origine*, leur *direction*, leur *mode de division* et leurs *anastomoses*, leurs *rapports* et leur *terminaison*.

A. **Origine des nerfs.**

Les nerfs naissent du centre encéphalo-médullaire, par des racines, en général multiples. On considère à chacun d'eux une origine profonde ou réelle et une origine superficielle ou apparente.

L'*origine réelle* des cordons nerveux se voit dans les cellules ou corpuscules ganglionnaires. Presque tous partent de la colonne grise centrale de l'axe cérébro-spinal ; les nerfs rachidiens naissent des cornes antérieures et postérieures; les nerfs du bulbe et de la protubérance tirent leur origine de ces mêmes cornes et des noyaux qui en dépendent, et qui sont situés sur leur prolongement.

Nées des cellules de cette colonne grise centrale, les fibres nerveuses se rapprochent, s'accolent les unes aux autres, et forment des radicules qui convergent en cheminant des parties profondes vers la périphérie de l'axe cérébro-spinal.

L'*origine apparente* ou le point d'émergence des nerfs correspond au même côté que leur origine réelle. Elle diffère assez notablement pour les nerfs spinaux et pour les nerfs encéphaliques.

Les nerfs rachidiens naissent, ainsi que nous l'avons vu, par deux séries de racines disposées en éventail, séparées l'une de l'autre par

toute l'épaisseur de la moelle. — Le faisceau formé par la réunion des racines postérieures ou sensitives traverse la dure-mère et se jette presque aussitôt dans un ganglion qu'il traverse. — Le faisceau résultant de la convergence des racines antérieures ou motrices, après avoir traversé aussi la dure-mère par un orifice qui lui est propre, passe au-devant de ce ganglion et se réunit aux racines postérieures à leur sortie de celui-ci, pour former un tronc unique à la fois sensitif et moteur, d'où le nom de *nerfs mixtes* donné à tous les nerfs ainsi constitués.

Les nerfs crâniens partent de la base de l'encéphale. Ils sont représentés à leur émergence par un petit groupe de radicules à direction convergente. Parmi ces radicules, il en est qui rampent sur la superficie du centre nerveux. Mais la plupart, au moment où elles apparaissent, s'en détachent à angle aigu. — Les nerfs à racines rampantes président à la sensibilité spéciale. — Les nerfs à racines indépendantes président à la sensibilité générale et au mouvement.

Parmi les nerfs de l'encéphale, ceux qui sont affectés à la sensibilité générale présentent aussi un ganglion sur leur trajet. Ce ganglion est donc un attribut commun à tous les nerfs sensitifs, attribut considéré jusqu'à présent comme établissant entre les nerfs des deux ordres une différence essentielle. Mais la présence d'un ganglion sur certains nerfs mixtes, tels que le glosso-pharyngien et le pneumogastrique, la multiplicité de ces renflements sur les nerfs qui se distribuent aux muscles viscéraux, nous montrent que cette différence n'est pas aussi caractéristique qu'on l'avait supposé.

Les racines des nerfs à leur point de départ sont entourées par un prolongement de la pie-mère qui les consolide dans leurs connexions avec le centre nerveux et qui les accompagne sur toute la longueur de leur trajet.

B. **Nombre, volume, direction des nerfs.**

1° **Nombre.** — Les nerfs spinaux sont les plus nombreux. Autant de vertèbres, autant de paires rachidiennes ; et comme le premier nerf rachidien passe entre l'atlas et l'occipital, tandis que le dernier correspond à la première pièce du coccyx, il en résulte que l'on compte trente et une paires spinales, ainsi réparties : huit paires cervicales, douze paires dorsales, cinq paires lombaires et six paires sacrées.

Les nerfs crâniens forment douze paires, dont la première émane des hémisphères cérébraux, la seconde des tubercules quadrijumeaux, et toutes les autres de la protubérance et du bulbe rachidien.

Aux trente et une paires rachidiennes et aux douze paires crâniennes viennent s'ajouter les deux nerfs sympathiques, ou nerfs ganglionnaires, situés sur les côtés de la colonne vertébrale et mesurant toute la lon-

gueur de celle-ci. Il existe donc quarante-quatre cordons nerveux pour chacune des moitiés du corps.

2° **Volume.** — Les nerfs sensitifs sont plus volumineux que les nerfs moteurs. Cette différence est très évidente sur presque tous les points de l'économie où ces nerfs se trouvent en présence. Mais elle est très accusée surtout à leur point de départ. Comparez les racines postérieures ou sensitives aux racines antérieures ou motrices, le tronc qui succède aux unes à celui qui succède aux autres, le faisceau qui traverse les ganglions intervertébraux au faisceau qui passe en avant de ceux-ci : les premiers sur ces trois points l'emportent très notablement sur les seconds. Les nerfs sensitifs et moteurs qui naissent de l'encéphale ne diffèrent pas moins ; et leur différence se trouve résumée en quelque sorte dans les deux racines de la cinquième paire : la petite racine qui anime des muscles volumineux ne représente qu'une très faible partie du volume de la racine sensitive destinée aux téguments de la face.

Ce qui est vrai pour les nerfs de sensibilité générale l'est aussi pour les nerfs de sensibilité spéciale : le nerf optique est aussi gros à lui seul que les trois nerfs moteurs des muscles de l'œil ; le nerf acoustique, qui va se perdre dans des membranes d'une extrême ténuité, est aussi gros que le nerf facial dont les ramifications se répandent dans tous les muscles peauciers du crâne, de la face et du cou.

Cette prédominance de volume des nerfs sensitifs est due au nombre plus considérable des tubes nerveux qu'ils renferment. Ces tubes ne se divisent pas ou se divisent peu. Les tubes moteurs se divisent et se subdivisent au contraire à leur terminaison, et cette multiplicité de leurs ramifications terminales compense et rachète en quelque sorte l'infériorité de leur nombre.

3° **Direction.** — Les nerfs sont en général rectilignes. Si parfois ils s'écartent de cette direction, c'est seulement lorsque les organes auxquels ils se rendent leur imposent en quelque sorte une déviation momentanée ; et il est à remarquer qu'après avoir subi cette déviation, ils reprennent aussitôt leur direction première. Vainement chercherait-on sur le trajet des cordons nerveux ces inflexions, ces arcades, ces flexuosités si fréquentes et si remarquables sur le trajet des artères. Considérez, sous ce point de vue, les vaisseaux artériels et les nerfs de la paume de la main, de la plante du pied, de la verge, du crâne, de la face, et partout vous verrez correspondre aux lignes courbes des uns les lignes droites des autres : ainsi, aux arcades des troncs vasculaires, les troncs nerveux opposent une simple division à angle ; aux flexuosités des artères temporale, occipitale, dorsale de la verge, etc., les nerfs concomitants opposent un pinceau de ramifications rectilignes. Si l'un d'eux se sépare momentanément, c'est presque toujours le tronc artériel qui

se dévie pour former un coude, tandis que le tronc nerveux poursuit sa marche primitive : tels sont le nerf et l'artère sus-scapulaires, qui, contigus jusqu'au ligament coracoïdien, se séparent à sa rencontre, le nerf passant au-dessous sans se dévier, et l'artère se déviant pour passer au-dessus.

Arriver à leur destination par la route la plus longue, semblables à ces courants qu'on voit serpenter longtemps dans les plaines qu'ils fertilisent, telle est la loi qui règle la direction des artères ; se porter de leur origine à leur terminaison par le chemin le plus court, comme si cette brièveté dans leur trajet devait avoir pour conséquence une plus grande rapidité dans la transmission des impressions au centre nerveux et du principe moteur aux muscles, telle est celle qui préside à la direction des nerfs : la vérité de l'une et de l'autre se manifeste surtout avec éclat vers la périphérie de l'axe cérébro-spinal, où les artères arrivent si flexueuses et d'où les nerfs partent par un trajet si direct.

C. **Divisions, anastomoses des nerfs.**

1° **Mode de division.** — Nous avons vu que les nerfs naissent par plusieurs racines, et que celles-ci se réunissent presque aussitôt pour constituer un tronc unique. Cette première notion nous montre que chacun d'eux peut être décomposé. En soumettant les troncs nerveux à la dissection et à l'examen microscopique, on constate qu'ils comprennent en effet sous une commune enveloppe des rameaux et ramuscules, se divisant en filets et filaments de plus en plus déliés. Par leur mode de constitution, les nerfs offrent donc quelque analogie avec les muscles ; de part et d'autre on trouve des faisceaux et des fascicules décroissants, en sorte qu'on arrive par voie de décomposition à une fibre qui paraît indivise et qui mérite le nom de *fibre primitive*.

Un tronc nerveux n'étant qu'une agglomération de fibres semblables, il devient facile de comprendre comment s'opèrent ses divisions successives. Les principaux faisceaux de fibres, après avoir été quelque temps réunis, se séparent à des hauteurs variables ; les fascicules que renferment ces faisceaux se comportent de la même manière ; et le départ se faisant ainsi de distance en distance, par groupes décroissants, il finit par porter sur les fibres élémentaires elles-mêmes.

Le mode de division et de ramification des nerfs diffèrent donc notablement de celui des artères. Sur le système artériel, une cavité unique se partage en deux cavités secondaires ; sur le système nerveux périphérique deux groupes de fibres qui jusque-là avaient marché côte à côte sous la même enveloppe se séparent pour marcher indépendants. D'un côté, la division est réelle ; de l'autre, elle est seulement apparente et consiste dans un simple décollement. Il suit de cette différence que

les artères, forment un seul et même conduit, dont toutes les parties se continuent depuis son origine jusqu'aux capillaires, tandis que chaque cordon nerveux représente non seulement un organe distinct, mais autant d'organes indépendants qu'il renferme de fibres primitives.

2° **Anastomoses.** — Dans le court intervalle qu'ils parcourent à l'intérieur du canal vertébral, on voit les nerfs spinaux s'unir par quelques-unes de leurs racines. Mais c'est surtout lorsqu'ils ont franchi les limites de la cavité céphalo-rachidienne que les troncs nerveux communiquent largement entre eux. Ces communications, qui ont reçu le nom d'*anastomoses* et qui se renouvellent pour la plupart des troncs sur divers points de leur trajet, consistent dans l'abandon d'une branche, d'un rameau ou d'un simple filament qui se décolle d'un nerf pour s'accoler à un autre.

Assez souvent les deux nerfs qui communiquent entre eux font échange réciproque de branches ; l'anastomose est alors double. — Quelquefois plusieurs nerfs voisins participent à cet échange de branches unissantes ; dans ce cas, l'anastomose devient multiple ou compliquée. Sous cette forme elle constitue un *plexus* ou un *réseau :* un plexus si les anastomoses sont représentées par des branches ou des rameaux ; un réseau, si elles le sont par de simples filets ou filaments nerveux. Entre l'anastomose et le réseau ou plexus nerveux, il n'existe par conséquent qu'une simple différence de nombre, l'une étant une communication établie entre deux nerfs seulement, et l'autre un échange entre plusieurs.

Dans les anastomoses nerveuses il y a donc simplement adossement des filets qui s'unissent, et nullement abouchement ou continuité de ces filets, ainsi que l'avait pensé Bichat avec la plupart des anciens.

Les *plexus* se présentent sous la forme de mailles aussi variables dans leurs dimensions que dans le volume et le nombre des nerfs qui les constituent. — Le plexus est-il formé par l'échange réciproque de branches entre plusieurs troncs nerveux, les mailles circonscrites par ces branches et ces troncs s'allongent dans le sens de la direction des nerfs, c'est-à-dire de dedans en dehors et de haut en bas, et leur figure devient alors plus ou moins rhomboïdale : tel est l'aspect que revêtent le plexus brachial, le plexus lombaire, le plexus sacré. — Les anastomoses qui donnent naissance au plexus suivent-elles des directions assez différentes pour s'entre-croiser en divers sens, celui-ci revêt des formes si variables et si irrégulières, qu'il ne peut être comparé qu'à un amas de fils inextricables : à cette variété appartiennent le plexus pharyngien, le plexus pulmonaire, les plexus cardiaques et tous ces réseaux de filaments nerveux qui entourent les artères viscérales de l'abdomen.

Ces deux sortes de plexus ne sont pas également répandus dans l'économie : ceux du premier ordre appartiennent spécialement au système

nerveux de la vie animale ; ceux du second, beaucoup plus multipliés. appartiennent surtout au système nerveux de la vie nutritive.

Les plexus ont pour usage, soit de concentrer l'action nerveuse sur certains points de l'organisme, soit aussi de mélanger entre elles les fibres qui vont se distribuer dans une région ou dans un groupe d'organes composés d'éléments très divers, par exemple à l'appareil de la déglutition, à celui de la chymification, à l'appareil génito-urinaire, aux membres supérieurs ou inférieurs, etc. Dans chacun de ces groupes d'organes, nous trouvons en effet des parties sensibles et des parties contractiles. La répartition des fibres primitives affectées à la sensibilité et de celles affectées à la motilité se fera d'autant mieux que chaque cordon, chaque branche, chaque rameau renfermera sous la même enveloppe les unes et les autres : celles qui transmettent les impressions allant se terminer dans la peau ou les muqueuses lorsqu'elles les rencontrent ; celles qui transmettent le mouvement se distribuant de proche en proche aux muscles échelonnés sur leur route. Admettons pour un instant que ces fibres primitives se portent isolément de leur origine à leur terminaison ; leur extrême ténuité leur permettra-t-elle de résister aux tiraillements qui résulteront pour elles, d'une part, des variations de volume des organes de la vie nutritive, de l'autre des variations de longueur, de rapports et de position des organes de la vie animale pendant la durée des contractions musculaires ? Non, assurément ; de là pour elles l'utilité de leur réunion en faisceaux. *Ainsi les fibres primitives s'unissent pour mieux résister ; et les troncs résultant de cette union s'unissent à leur tour pour échanger en quelque sorte certaines fibres qu'ils ont en surabondance contre certaines autres qui leur manquent.*

D. **Rapports des nerfs.**

Les nerfs affectent des rapports importants avec les os, les muscles, les vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques et les principaux organes de la vie de nutrition. Tous ces rapports sont remarquables par leur fixité. Il est rare de voir une branche nerveuse varier dans sa situation et sa direction. Sous ce point de vue, l'appareil de l'innervation diffère essentiellement de celui de la circulation, où les anomalies d'origine, de trajet, de rapports, se montrent si fréquentes.

1° **Rapports des nerfs avec les os.** — Ils sont en général peu étendus. Après avoir traversé les trous de la base du crâne et ceux de conjugaison, la plupart des troncs nerveux s'éloignent des surfaces osseuses dont ils se trouvent séparés par les plans musculaires. Ce fait général comporte toutefois un assez grand nombre d'exceptions : ainsi les nerfs qui vont se distribuer aux organes de la vie nutritive rampent dans une

assez longue étendue sur la face antérieure du rachis ; d'autres, comme les nerfs intercostaux, sont logés dans la gouttière de la face interne des côtes ; d'autres traversent des canaux osseux, par exemple, les nerfs sous-orbitaires, maxillaires inférieurs, facial, auditif, etc. ; quelques-uns contournent un levier osseux comme le nerf circonflexe de l'aisselle ou le nerf radial. Ces rapports peuvent avoir pour conséquence une lésion du tronc nerveux, lorsque la surface osseuse correspondante devient le siège de quelque grave solution de continuité, ou même d'un simple déplacement : de là des déchirures, des paralysies, ou de simples tiraillements et un trouble momentané dans la sensibilité et la motilité.

2° **Rapports des nerfs avec les muscles.** — Les principaux troncs occupent les grands interstices musculaires ; les troncs secondaires ou les branches cheminent entre les divers muscles d'un même groupe ; les rameaux marchent dans l'épaisseur des divers faisceaux d'un même muscle, et les filaments entre les fascicules de celui-ci.

La direction des troncs et des branches est parallèle à celle des muscles. Mais les rameaux, en pénétrant dans ces derniers, leur deviennent obliques, et les filaments d'autant plus perpendiculaires qu'ils sont plus ténus. Remarquons en passant combien cette transition graduelle de la direction parallèle des deux systèmes à une direction réciproquement perpendiculaire est en harmonie avec l'extrême délicatesse de l'un à ses dernières divisions, et les fonctions de l'autre. Parallèles aux fibres musculaires, les fibres nerveuses se trouvaient associées à toutes leurs variations de longueur, et aux fâcheux résultats qu'elles pouvaient entraîner ; perpendiculaires à ces fibres, elles ne sont pas exposées à un allongement forcé et périlleux.

Rarement on voit un tronc nerveux traverser un faisceau musculaire ; le nerf musculo-cutané passant au travers du coraco-huméral, le spinal traversant le sterno-mastoïdien, le sous-occipital traversant le trapèze, sont autant d'exceptions, dont la rareté s'explique par la direction parallèle de ces deux ordres d'organes. Mais ce qui est rare pour les troncs cesse de l'être pour les rameaux et les ramuscules : ainsi les muscles intercostaux externes sont traversés par un assez grand nombre de ramifications parties des nerfs correspondants ; d'autres ramifications traversent les trois plans superposés de la paroi antérieure de l'abdomen ; d'autres, le couturier, le grand pectoral, les peauciers, etc., tous ceux qui vont se perdre dans la muqueuse du tube digestif, se tamisent en quelque sorte à travers sa couche musculaire.

3° **Rapports des nerfs avec les vaisseaux sanguins.** — Les veines sont en général plus superficielles que les artères, et les nerfs plus superficiels que les veines. Lorsqu'ils se trouvent situés sur le même plan que ces dernières, comme les nerfs radial et cubital à l'avant-bras,

ils sont plus éloignés de l'axe du membre. De ces trois ordres d'organes, les cordons nerveux sont donc ceux qui se présenteront les premiers aux regards du chirurgien dans les opérations qu'il est si souvent appelé à pratiquer et comme ces cordons; varient peu dans leurs rapports et contrastent par leur couleur d'un blanc mat avec la coloration des parties ambiantes, ils deviendront pour lui autant de points de repère qui le guideront dans la recherche des parties plus profondes.

Dans les parois du tronc et dans les membres, les nerfs marchent parallèlement aux vaisseaux artériels. Lorsqu'une artère se divise ou se dévie, le cordon nerveux qui l'avait accompagnée jusque-là l'abandonne, et un autre le remplace, de telle sorte qu'ils deviennent successivement satellites du même tronc artériel.

Dans les cavités de la poitrine et de l'abdomen, les nerfs, réduits à de plus petites dimensions, et infiniment plus multipliés, contractent avec les artères viscérales des rapports d'autant plus intimes, que leur trajet est plus long; dans ce dernier cas, ils les entourent de leurs anastomoses et leur forment une véritable gaine qui ne les abandonne que lorsqu'ils arrivent au voisinage de l'organe auquels ils appartiennent. — Ces rapports intimes des nerfs avec les artères viscérales du tronc avaient porté quelques auteurs anciens à les considérer comme une dépendance de celles-ci. Mais les plexus, ainsi que les vaisseaux, appartiennent aux viscères vers lesquels ils se dirigent. Les fibres primitives qui entrent dans leur composition, ayant à parcourir pour la plupart un assez long trajet, au milieu d'organes dont les uns sont constamment en mouvement, comme les poumons, le cœur, le foie, la rate, etc., dont les autres augmentent et diminuent tour à tour de volume, se trouvaient exposées par le fait de leur isolement aux plus graves lésions. Dans le but de les soustraire au danger qui les menaçait, la nature ne les a pas réunies entre elles pour constituer des troncs capables de résister; elle les a disposées en réseaux, et a donné à chaque réseau un axe artériel mobile et flexueux qui a été chargé de résister pour elles, et autour duquel elles rampent pendant la partie périlleuse de leur trajet, pour devenir libres et indépendantes aussitôt qu'elles n'ont plus aucun danger à courir.

Ces rapports des nerfs avec les artères viscérales nous révèlent toujours le même but, un but de protection. Seulement cette protection si nécessaire aux fibres nerveuses élémentaires a été diversement réalisée : tandis que dans les espaces celluleux elle dérive de leur association, et dans les muscles de leur direction perpendiculaire aux faisceaux charnus, elle est empruntée, pour celles qui se rendent aux viscères de la poitrine, de l'abdomen et du bassin, à des conduits vasculaires. — Ce point d'appui, du reste, elles ne le prennent pas exclusivement sur les artères viscérales. Lorsqu'elles trouvent dans le voisinage d'autres soutiens, elles

l'empruntent également : c'est ainsi que les divisions du plexus pulmonaire s'appuient dans toute l'étendue de leur trajet sur les canaux bronchiques, et non sur les vaisseaux qui les accompagnent.

Les artères viscérales, de même que celles de toutes les autres parties du corps, ont leurs nerfs propres qui président à la contraction de leur tunique musculaire et qui sont connus sous le nom de *nerfs vasomoteurs*. Ces nerfs, visibles seulement au microscope, émanent, ainsi que l'a démontré M. Cl. Bernard, du grand sympathique. Ils suivent le trajet des *vasa vasorum*, et forment comme ceux-ci, dans leur tunique externe, un réseau à mailles irrégulières. De ce réseau partent les filaments qui vont se perdre dans la tunique moyenne.

4° **Rapports des nerfs avec les vaisseaux lymphatiques.** — Le système nerveux, sur un grand nombre de régions, et particulièrement sur la surface cutanée, correspond par ses dernières ramifications aux premières radicules du système lymphatique, et contracte avec ces radicules les plus étroites connexions. Sur tous les points où la sensibilité est vive, et où les nerfs par conséquent sont nombreux, les vaisseaux lymphatiques se trouvent développés et multipliés dans les mêmes proportions : la surface dorsale et les bords de la langue, si riches en filaments nerveux, ne le sont pas moins en vaisseaux absorbants ; les lèvres, dont la sensibilité est si délicate, sont recouvertes de toutes parts par des radicules lymphatiques anastomosées entre elles ; ces mêmes radicules s'étalent avec plus de profusion encore sur la surface du gland, sur les grandes et les petites lèvres, sur l'entrée du larynx, régions dans lesquelles les ramifications nerveuses se pressent aussi en grand nombre. — Le système cutané présente-t-il sur un point une sensibilité spéciale, comme la paume des mains, la plante des pieds, la base du nez, par exemple, le système lymphatique acquiert aussitôt une plus grande importance. — *Sur la peau et les muqueuses, en un mot, la sensibilité est en raison directe du nombre des fibres nerveuses d'une part, et de celui des radicules lymphatiques de l'autre.*

Pour faire la part de l'élément nerveux et celle de l'élément lymphatique dans l'exercice de la sensibilité, il convient de rappeler que les fibres nerveuses sont d'autant plus aptes à être impressionnées par les agents extérieurs, qu'elles sont plus humides ; les papilles de la peau et celles de la langue sont peu ou point sensibles dans l'état de sécheresse ; mais dès que ces papilles sont légèrement humectées par une couche de liquide à la température du corps, elles retrouvent leur aptitude à être impressionnées. Or les réseaux formés par l'anastomose des radicules lymphatiques représentent des myriades de courants qui serpentent continuellement autour de l'extrémité terminale des fibres nerveuses élémentaires et qui les entretiennent dans cet état d'humidité

nécessaire à l'accomplissement du rôle dont elles sont chargées. Plus ces courants formés par la lymphe seront multipliés, plus aussi sera développée et assurée leur aptitude à recueillir les impressions du dehors. Les nerfs préposés à la sensibilité sont donc plus ou moins excitables, et leurs divers degrés d'excitabilité dépendent, en partie, des radicules lymphatiques qui les recouvrent.

L'humectation constante de l'extrémité terminale des nerfs sensitifs est une condition si utile, si nécessaire à ces organes pour le rôle qu'ils remplissent, que ceux d'entre eux auxquels une fonction d'une haute importance a été confiée ne sont pas humectés par de simples courants capillaires, mais s'épanouissent à la surface d'une large couche de liquide, comme le nerf de la vision, ou se plongent par leur extrémité dans ce liquide même, comme celui de l'audition.

E. **Terminaison des nerfs.**

La disposition que présentent les fibres nerveuses à leur extrémité terminale est un des points les plus importants de leur étude. Aussi de nombreuses recherches ont-elles été entreprises aux différentes époques de la science, et particulièrement depuis une vingtaine d'années, pour acquérir sur ce sujet des notions plus complètes.

Lorsqu'un tronc nerveux, ou une branche, un rameau, un simple ramuscule sont incisés sur un point quelconque de leur trajet, toutes les parties comprises dans la sphère de leur distribution se trouvent frappées de paralysie, soit dans leur sensibilité, s'il s'agit d'un nerf sensitif, soit dans leurs mouvements, s'il s'agit d'un nerf moteur. Ce fait nous démontre que chaque tronc nerveux a son département dont les limites sont bien arrêtées; que dans ce département chaque division nerveuse, si réduite qu'elle soit, occupe une place déterminée; que *chaque fibre primitive, en un mot, représente un organe parfaitement distinct, s'identifiant avec l'axe cérébro-spinal par son extrémité centrale, et avec tel ou tel point de l'économie par son extrémité périphérique.*

Pour exposer l'état de la science sur ce sujet, nous allons suivre dans leurs dernières divisions les nerfs qui se rendent dans les corpuscules de Pacini, dans la peau et les muqueuses, dans les organes des sens, et enfin dans les muscles et les parties fibreuses et fibro-cartilagineuses.

1° *Terminaison des nerfs dans les corpuscules de Pacini.* — Mentionnés en 1717 par Vater, ces corpuscules, en 1840, ont été étudiés dans leur structure intime par Pacini.

Ils se présentent sous la forme de corpuscules opaques, de couleur blanche, ellipsoïdes ou ovoïdes, libres à l'une de leurs extrémités, se continuant par l'autre avec un tube nerveux si court, que beaucoup

d'entre eux semblent plutôt accolés que suspendus aux rameaux dont ils dépendent. Leur longueur varie de 1 à 3 millimètres.

On les rencontre en grand nombre à la main et au pied, sur le trajet des nerfs collatéraux des doigts et des orteils. Il en existe également sur les nerfs sous-cutanés des articulations, sur les divisions du nerf honteux interne, sur celles des nerfs intercostaux et sur quelques autres; mais ils sont rares et font souvent défaut sur ces divers points. Ces corpuscules, du reste, n'appartiennent pas exclusivement aux nerfs de la vie animale. Leur existence a pu être constatée aussi sur le trajet des rameaux du grand sympathique, particulièrement sur ceux qui partent du plexus solaire et sur ceux qui cheminent entre les deux lames du mésentère.

Les corpuscules de Pacini se composent de deux parties bien différentes : 1° de capsules conjonctives et concentriques, extrêmement minces, qui forment la presque totalité de leur volume ; 2° d'un filament nerveux qui en occupe la partie centrale et s'y termine.

Les capsules, dont le nombre peut s'élever de 15 ou 20 jusqu'à 30 et même 40, sont concentriquement disposées. Chacune de ces capsules, bien étudiée par M. Ranvier, est formée de deux plans de fibres connectives, l'un externe circulaire, l'autre interne longitudinal. Une couche endothéliale revêt leur surface interne. A leur extrémité libre, toutes se soudent, et produisent ainsi une ligne opaque située sur le prolongement du grand axe du corpuscule. A leur extrémité opposée, elles se continuent avec la gaine lamelleuse du tube nerveux, laquelle se divise en autant de lamelles qu'il existe de capsules.

Le pédicule du corpuscule est un simple tube nerveux qui conserve d'abord ses trois parties constituantes: gaine de Schwann, myéline, cylinder axis. Mais la myéline disparaît presque aussitôt. La gaine de Schwann est recouverte d'une couche lamelleuse ; celle-ci comprend une série de lamelles superposées qui se séparent successivement au niveau de l'origine de chaque capsule. Le cylindraxe pénètre seul dans la cavité centrale du corpuscule, cavité très déliée et remplie d'un liquide transparent. Il est un peu flexueux et se termine quelquefois par une extrémité libre, légèrement renflée. Mais le plus souvent on le voit se diviser en deux ou trois branches qui parfois se subdivisent et qui se terminent aussi par un très minime renflement.

La destination des corpuscules de Pacini est inconnue. Leur multiplicité sur des régions très sensibles, comme la paume des mains et la plante des pieds, avait d'abord laissé pressentir qu'ils jouent à l'égard de la sensibilité le rôle d'organes de renforcement. Mais leur présence sur des ramifications nerveuses dont la sensibilité est assez obtuse, comme celles du grand sympathique, ne semble pas confirmer cette opinion, qui doit être accueillie par conséquent avec réserve.

2° *Terminaison des nerfs dans la peau et les muqueuses. — Corpuscules de Krause, corpuscules du tact.* — Arrivés à la face profonde des membranes tégumentaires, les rameaux nerveux s'engagent dans leur épaisseur et se partagent en un grand nombre de filets, qui s'anastomosent pour former un réseau à mailles très serrées, sous-jacent au corps papillaire.

De ce réseau naissent, dans quelques régions, des filaments composés d'un ou de plusieurs tubes nerveux, qui pénètrent dans les papilles et qui vont se terminer dans des corpuscules, dont les uns ont été découverts par Meissner en 1852, et les autres par Krause en 1858. Ces deux ordres de corpuscules offrent la plus grande analogie ; ils ne diffèrent en réalité que par leur développement.

a. Les *corpuscules de Krause* se voient dans les papilles de la conjonctive, où leur existence est facile à constater. Mais on les rencontre aussi dans les papilles fongiformes de la langue, dans les papilles des lèvres, dans celles du voile du palais, du pharynx et du gland. — Sur la conjonctive, ils sont assez nombreux. Sur les autres régions on n'observe ces corpuscules que dans certaines papilles.

Leur forme est généralement sphérique ou conique, et leur volume très minime. Leur diamètre moyen n'excède pas $0^{mm},05$. Ils ont aussi pour pédicule un tube nerveux, qui reste d'abord pourvu de sa gaine de Schwann et de sa gaine médullaire; mais à son entrée dans le corpuscule le tube se dépouille de sa myéline, puis se termine dans sa partie centrale par une extrémité qui se partage en plusieurs filets courts et légèrement renflés. Souvent le tube s'enroule autour du corpuscule et décrit un ou plusieurs tours avant de se perdre dans sa partie centrale Très souvent aussi les tubes nerveux, en arrivant à l'extrémité inférieure des corpuscules, se bifurquent d'abord ; chaque branche s'enroule ensuite sur leur périphérie.

M. Rouget, qui a repris l'étude de ces corpuscules, en 1868, en donne la description suivante. Chacun d'eux, selon cet auteur, est constitué par un tube plus ou moins enroulé, se continuant à son extrémité terminale avec une substance centrale, granuleuse et pourvue de noyaux. Cette substance centrale est de nature nerveuse, comme le cylinder axis dont elle paraît être en quelque sorte le renflement. C'est autour de ce renflement que s'enroule le tube nerveux. Les noyaux observés sur la surface des corpuscules sont ceux de la gaine de Schwann ; ils en suivent la direction. Si certains corpuscules sont très petits, c'est parce que le tube qui les forme est peu enroulé. Ils sont plus volumineux lorsque les tours se multiplient, ou lorsque le tube se bifurque, ou bien encore lorsqu'il est double. L'opinion de M. Rouget rend donc très bien compte de tous les faits observés. — Pour étudier ces corpuscules, il

convient de s'adresser à ceux de la conjonctive, qui sont les plus faciles à mettre en évidence, et de choisir les plus petits, c'est-à-dire les plus simples, les tubes sur ces derniers étant à peine enroulés.

b. Les *corpuscules du tact* appartiennent plus spécialement à la paume des mains et à la plante des pieds. C'est sur les points les plus sensibles qu'on les observe en grand nombre. J'en ai rencontré aussi sur la face dorsale des doigts, au niveau de la troisième phalange. Ils offrent un volume inégal et une forme ovoïde pour la plupart.

Ces corpuscules sont formés tantôt d'un seul lobe, tantôt de deux et même trois lobes superposés. Le nombre des tubes nerveux qu'ils reçoivent varie d'un à quatre. En général il est de deux à trois; arrivés à l'extrémité inférieure du corpuscule, ils se séparent et le contournent. Après un certain trajet ils disparaissent pour se terminer dans sa partie centrale. Telles seraient aussi leur disposition et leur terminaison selon M. Rouget, qui ne voit entre les corpuscules de Krause et les corpuscules du tact aucune différence essentielle, et pour lequel ceux-ci ne seraient qu'un peloton de tubes nerveux enroulés autour du renflement par lequel se termine leur cylindraxe. Ainsi considérés, ils représentent des corpuscules de Krause plus volumineux, plus développés, plus compliqués. Dans les uns et les autres, il n'y aurait qu'un seul élément, le tube nerveux, se terminant par une extrémité libre et renflée. Seulement, dans les premiers, le tube ne décrit qu'un ou plusieurs tours; dans les seconds, il en décrit un grand nombre. Cette opinion me paraît la mieux fondée. L'observation et l'analogie elle-même parlent très hautement en sa faveur; elles nous montrent que ces deux ordres de corpuscules sont constitués sur le même type, et diffèrent à peine l'un de l'autre. Cependant le mode de terminaison des tubes nerveux restait encore problématique. Ce dernier point a été élucidé par les recherches de M. Ranvier. Cet auteur, à l'aide de procédés plus perfectionnés et de coupes longitudinales et transversales, a vu chaque tube nerveux se diviser au centre des corpuscules en un pinceau de filaments courts et aplatis, se terminant chacun par un petit renflement.

Les recherches entreprises dans le but de connaître le mode de terminaison des nerfs qui président à la sensibilité générale, prouvent donc que sur les points où ils ont pu être soumis à l'examen microscopique, on les a vus se terminer par une extrémité libre.

Du réseau de toutes les autres parties de la peau et de certaines muqueuses pourvues de papilles, émanent aussi des tubes nerveux qui ne sont représentés que par leur cylindre d'axe, et que leur extrême ténuité et leur transparence nous a longtemps dérobés. Cette opinion, accueillie d'abord avec réserve, est confirmée par les recherches de M. Langerhans, qui, mettant à profit le procédé de MM. Hoyer et Cohn-

heim pour l'étude des nerfs de la cornée, a pu voir de très nombreux et très minimes prolongements s'étendant du réseau intradermique dans l'épaisseur des couches profondes de l'épiderme où ils entrent en relation avec des corpuscules arrondis; tel était l'état de la science en 1870. Mais depuis cette époque, le mode de terminaison des nerfs dans l'épiderme a été repris et poursuivi par un très grand nombre d'observateurs. Il résulte de ces recherches que les nerfs sur tous les points se prolongent du derme dans l'épiderme en se dépouillant de leur myéline.

3° *Terminaison des nerfs de sensibilité spéciale.* — Nos connaissances sur le mode de terminaison, ou plutôt sur l'origine des nerfs destinés à recueillir les impressions visuelles, olfactives et auditives, sont encore incomplètes. S'il était permis de tirer une conclusion générale de l'ensemble des recherches faites sur ce point, il faudrait admettre que les fibres dont ces nerfs se composent naissent chacune d'une cellule ganglionnaire. Cette conclusion est vraie pour le nerf optique ; elle paraît l'être aussi pour les nerfs de l'olfaction et de l'audition.

Les études de H. Müller sur la rétine ont établi en effet qu'en dehors de la couche fibreuse de cette membrane il existe une couche de cellules nerveuses multipolaires, et que les fibres ou tubes de la première font suite aux prolongements de ces cellules.

Quant aux premières radicules des nerfs olfactifs, Ekhard et Ecker ont avancé qu'elles partent des cellules épithéliales de la pituitaire, opinion qu'aucun fait n'est venu confirmer. Selon M. Schultze, elles auraient pour origine des corps spéciaux, qu'il désigne sous le nom de *cellules olfactives*. Ces dernières, interposées aux cellules épithéliales, sont allongées et fusiformes. Toutes renferment un noyau sphérique et transparent. Leur extrémité externe se prolonge jusqu'à la surface libre de l'épithélium. Leur extrémité interne, plus déliée, présente des nodosités ou renflements : c'est par cette extrémité interne que les cellules olfactives, suivant M. Schultze, se continuent avec les fibres des nerfs de l'odorat.

Les nerfs de l'audition partent du limaçon et du vestibule membraneux. La branche limacéenne émane de l'organe de Corti, composé, ainsi que nous le verrons plus tard, de bâtonnets et de cellules nerveuses. — La branche vestibulaire naît des ampoules des canaux demi-circulaires et de la partie blanche du saccule et de l'utricule, par des extrémités libres, suivant la plupart des observateurs, et particulièrement selon Tood et Bowmann. Sur les ampoules des canaux demi-circulaires, Wagner et Meissner et quelques autres histologistes disent aussi avoir vu des cellules ganglionnaires à leur origine.

Les trois nerfs des sens supérieurs semblent donc avoir pour caractère commun de naître par des cellules. Le tube qui part de chaque cellule est d'abord représenté uniquement par le cylindre d'axe.

4° *Terminaison des nerfs dans les muscles.* — Elle diffère pour les muscles de la vie animale et pour les muscles de la vie organique.

La terminaison des nerfs dans les muscles striés nous est connue. Nous avons vu que les tubes nerveux parvenus aux fibres musculaires se continuent, par leur gaine avec le sarcolemme, et par leur cylindre d'axe avec une plaque terminale sous-jacente à cette enveloppe. Quant à la substance médullaire, elle disparaît au moment où le cylindre d'axe plonge dans le faisceau primitif correspondant.

Les nerfs des muscles lisses ont été depuis vingt ans le sujet de très nombreuses et importantes recherches, dont la science est surtout redevable à Krause, Meissner, Auerbach, Beale, Klebs, Arnold, Frankenhæuser, et plus récemment à M. Hénocque. Ces recherches ont établi que les divisions nerveuses, arrivées sur les muscles lisses, forment un riche plexus, dont les mailles se partagent en trois ordres : les plus superficielles enlacent le muscle tout entier ; les moyennes entourent les faisceaux qui le composent ; les plus profondes sont situées dans l'épaisseur de ceux-ci. De là trois plexus secondaires : 1° un *plexus périmusculaire*, à larges mailles ; 2° un *plexus périfasciculaire*, à mailles plus étroites ; 3° un *plexus intrafasciculaire*, à mailles serrées.

C'est plus particulièrement sur l'estomac et le tube intestinal que ces trois plexus ont été étudiés. La couche musculaire étant ici formée de deux plans ou de deux muscles, il existe aussi deux plexus périmusculaires qui restent isolés du côté du péritoine et du côté de la muqueuse, mais qui se confondent entre les deux plans charnus. Il suit de leur fusion que les deux plexus superficiels acquièrent sur ce point une plus grande importance. Cette portion, commune aux deux plexus et aux deux plans musculeux, est aujourd'hui généralement connue sous le nom de *plexus d'Auerbach*, et celle qui répond à la tunique muqueuse sous celui de *plexus de Meissner*. On observe une disposition analogue, mais déjà plus simple, sur la vessie, sur les conduits excréteurs des glandes et sur les vaisseaux.

Les rameaux et ramuscules des trois plexus qui précèdent sont remarquables par les ganglions extrêmement nombreux qu'on observe sur leur trajet. Dans le plexus qui porte son nom, Auerbach a trouvé chez le lapin jusqu'à vingt ganglions sur 1 millimètre carré. Chez l'homme, dans le même espace, j'ai pu en compter un nombre à peu près égal sur certains points du canal intestinal. La forme de ceux-ci est du reste très variée. Ils contiennent en général de 8 à 10 cellules, quelquefois 15, 20 et plus encore. Sur les plus petits on en rencontre deux ou trois seulement et même une seule.

Du plexus intrafasciculaire naissent les ramifications terminales destinées aux fibres lisses. Ces divisions ultimes cheminent entre les fibres musculaires. Elles se perdraient, selon Frankenhæuser, dans leurs

noyaux, et d'après Arnold, tantôt dans le noyau, tantôt dans le protoplasma qui l'entoure. Pour M. Hénocque, leur terminaison aurait lieu par un renflement en forme de bouton, soit dans le noyau, soit en dehors de celui-ci, soit même en dehors des fibres lisses.

Ces dissidences entre les observateurs qui se sont le plus spécialement attachés à déterminer le mode de terminaison des nerfs dans les muscles lisses soulèvent des doutes qui ne font que s'accroître lorsqu'on s'applique à contrôler les résultats de leurs recherches. Comme M. Hénocque, j'ai fait usage du chlorure d'or pour colorer les dernières divisions des nerfs, et de très forts grossissements pour les poursuivre jusqu'à leur extrémité terminale. J'ai ainsi réussi à voir les renflements qu'il a signalés. Mais ceux-ci, ainsi qu'il l'avance lui-même, existent aussi sur le trajet des tubes nerveux au niveau des angles résultant de leur bifurcation. Je crois donc que le problème n'est pas résolu. Nous savons comment se terminent les nerfs dans les muscles striés ; mais nous ne possédons que des notions encore très incomplètes sur leur mode de terminaison dans les muscles lisses. De nouvelles études sont nécessaires.

3° *Terminaison des nerfs dans les parties fibreuses.* — Nos connaissances sur ce point sont à peu près nulles. Bien que j'aie poursuivi les nerfs de ces différentes parties bien au delà des limites qu'avaient entrevues mes prédécesseurs et que je me sois ainsi beaucoup rapproché de leur extrémité terminale, je n'ai pu cependant les suivre jusqu'à leur terminaison. Lorsque les tubes nerveux arrivent sur les faisceaux primitifs des tendons, des ligaments, des aponévroses, leur gaine médullaire se réduit de plus en plus, puis disparaît. Chaque tube devient alors si délié et si transparent, qu'il semble se dérober à toute exploration.

F. **Inégale répartition des nerfs.**

Les organes les plus riches en ramifications nerveuses sont ceux qui ont pour destination de recueillir les impressions du dehors. Au premier rang, parmi ces organes, nous devons placer le sens du tact, vaste membrane destinée à nous protéger contre l'influence des corps extérieurs, beaucoup moins par son épaisseur et sa résistance que par son exquise sensibilité. Dans sa couche la plus superficielle viennent s'épanouir les dernières divisions du système nerveux périphérique qui s'y rendent en grand nombre, mais qui sont très inégalement réparties. En classant ses diverses régions d'après leur sensibilité et le nombre toujours proportionnel de leurs nerfs, on trouve parmi les mieux douées : la paume des mains et la plante des pieds, la surface des lèvres, le pourtour des narines, et généralement tous les points par lesquels le tégument externe

se continue avec l'interne. La partie médiane du cuir chevelu et des téguments de la face, plus sensible que les parties laterales, ainsi que le démontrent les expériences de Weber, reçoit aussi plus de rameaux nerveux que ces dernières.

Parmi les muqueuses, il en est deux surtout qui se distinguent par leur grande sensibilité et la multiplicité des nerfs qui les animent : la muqueuse linguale et la muqueuse du larynx.

Les recherches modernes attestent cependant que certaines muqueuses dont la sensibilité paraît assez obtuse sont parcourues par une innombrable quantité de ramifications nerveuses : telles sont la muqueuse stomacale, la muqueuse intestinale, la muqueuse vésicale, dans lesquelles vont se terminer les divisions émanées du plexus de Meissner. Mais ici la multiplicité des agents d'innervation paraît être en rapport, d'une part avec les sécrétions, la nutrition et l'absorption, de l'autre avec le pouvoir réflexe.

Les nerfs des muscles sont généralement moins nombreux et moins volumineux que ceux des parties sensibles. Voyez l'énorme volume des fessiers, l'épaisseur des spinaux au niveau des lombes, la vaste étendue du grand pectoral, du grand dorsal, et comparez ces muscles à la ténuité, à la pauvreté des nerfs qui vont se ramifier dans leur épaisseur. Dans ces organes ils sont en raison inverse de la masse; les plus gros sont évidemment les moins innervés; et l'on s'étonne, à l'aspect de leurs branches relativement si grêles, qu'elles puissent animer de telles masses musculaires.

Mais l'observation nous a appris que les tubes moteurs se divisent, se subdivisent et peuvent se ramifier à leur extrémité terminale; très probablement ceux qui s'épuisent dans les gros muscles subissent un grand nombre de divisions successives, tandis que ceux destinés aux muscles de petites dimensions en présentent beaucoup moins. Dans les premiers, chaque tube se ramifie et tient sous son influence une agglomération considérable de fibres musculaires; dans les seconds, les tubes étant beaucoup moins divisés, chacun d'eux anime un nombre de fibres plus limité. On ne saurait contester que la multiplicité des ramifications se concilie très bien avec l'énergie des contractions; mais remarquons aussi que moins les tubes se divisent, plus les muscles retrouvent du côté de l'agilité des mouvements ce qu'ils perdent du côté de la puissance. Les plus petits, richement innervés, et dont les tubes par conséquent sont peu divisés, contrastent sous ce point de vue avec les muscles aux larges dimensions. Voyez les contractions du sphincter palpébral, si rapides dans le clignement, qu'elles passent inaperçues; voyez celles des muscles oculaires et celles des muscles de la face qui expriment toutes les nuances de nos émotions avec plus d'instantanéité que ne saurait le faire la volonté; voyez surtout les muscles des ailes

chez l'insecte, d'une ténuité microscopique, dont les contractions se succèdent avec une telle précipitation, que M. Marey seul, à l'aide d'instruments d'une admirable précision, a pu réussir à les compter.

Longtemps on a cru que les muscles à fibres lisses étaient plus déshérités encore que les muscles striés; mais la découverte du plexus d'Auerbach dans la tunique contractile de l'estomac, de l'intestin, de la vessie, l'étude récente des nerfs appartenant aux conduits excréteurs des glandes, celle des nerfs vaso-moteurs, sont venues démontrer que le système musculaire de la vie organique est plus richement doté qu'on ne l'a pensé jusqu'alors, et qu'il est mieux doué encore sous ce rapport que celui de la vie animale.

Les nerfs des os accompagnent les vaisseaux sanguins sur les parois desquels ils vont très probablement se perdre. Ils sont grêles et très rares. La plupart des auteurs admettent qu'ils se ramifient à la fois dans le tissu spongieux et dans le tissu compact. Je ne crains pas de répéter que les os spongieux en renferment peu et que le tissu compact en est totalement dépourvu.

Leur distribution dans les parties fibreuses est très inégale. Ils sont extrêmement abondants dans le périoste et dans les bourrelets destinés à agrandir les cavités articulaires, lesquels peuvent être considérés comme une dépendance de cette membrane. On les trouve en grand nombre aussi dans la plupart des ligaments. Ils deviennent plus rares dans les tendons, plus rares encore dans les aponévroses, puis disparaissent entièrement dans certaines enveloppes fibreuses, comme la sclérotique. Ils font également défaut dans les cartilages.

Il existe des nerfs dans les synoviales articulaires et tendineuses, et dans les membranes séreuses, à l'exception toutefois de l'arachnoïde et de certaines parties de quelques autres membranes du même ordre.

§ 2. — Structure des nerfs.

Les nerfs peuvent être décomposés en faisceaux et fascicules; le dernier terme de cette décomposition est la *fibre élémentaire*, appelée aussi *fibre primitive* ou *tube nerveux*.

Tous les faisceaux et fascicules d'un même tronc, d'une même branche, d'un même rameau, se groupent sous une enveloppe commune qui fournit à chacun d'eux une gaine secondaire : c'est le *névrilème*.

Dans le névrilème viennent se répandre des filets nerveux, des artérioles et des veinules qui s'étendent de l'enveloppe principale à toutes les gaines du second ordre.

Considérés dans leur structure, les nerfs nous offrent donc à étudier : 1° la disposition relative des divers faisceaux qui les composent et la gaine lamelleuse qui leur est propre; 2° les fibres élémentaires ou tubes

nerveux; 3° le névrilème, qui joue, à l'égard des uns et des autres, le rôle d'organe protecteur et d'enveloppe nourricière; 4° enfin des éléments accessoires.

A. Des faisceaux nerveux.

Les faisceaux à volume décroissant ne sont subordonnés dans leurs connexions à aucun type régulier. Variété extrême, telle est au premier aspect la loi qui semble présider à leur groupement. Entre deux ou plusieurs faisceaux du premier ordre on trouve souvent un très petit fascicule ou un simple filament. Des groupes de fibres, de volume très différent, se trouvent ainsi partout entremêlés. Cependant un fait général domine toutes les variétés : chaque nerf est formé d'un certain nombre de faisceaux principaux de dimensions inégales ; ceux-ci sont constitués par des faisceaux plus petits, très inégaux aussi; et la décomposition conserve ce caractère d'inégalité à mesure qu'on descend des plus considérables aux plus déliés.

Mais une disposition plus remarquable consiste dans l'échange presque continuel qui s'opère entre les faisceaux des divers ordres. Les principaux s'unissent par des faisceaux de toutes les dimensions, les moyens par des fascicules, et les plus petits par des filaments. Chaque cordon nerveux, chaque branche, chaque rameau, n'est donc en résumé qu'un plexus dont les mailles toutes allongées dans le même sens sont recouvertes d'une enveloppe commune. Aussi, lorsqu'on détruit cette enveloppe, réussit-on, en dilatant toutes ces mailles, à mettre en évidence la disposition plexueuse des nerfs.

Gaine lamelleuse des nerfs.—Cette gaine commence au niveau de l'origine des faisceaux et les accompagne jusqu'à leur extrémité terminale. Dans le long trajet qu'elle parcourt, elle ne s'interrompt pour les nerfs sensitifs qu'au niveau des ganglions. Dans ce trajet on la voit se diviser et subdiviser comme les faisceaux et les fascicules, en se prolongeant sur tous les filets et filaments qui en partent et jusque sur les tubes nerveux qu'elle entoure aussi. Considérée dans son mode de configuration, elle affecte donc une disposition arboriforme.

Les gaines lamelleuses avaient déjà fixé l'attention de Ch. Robin, qui les désignait collectivement sous le nom de *périnèvre*, Henle avait vu leur extrémité terminale et en avait bien décrit les principaux attributs, d'où la dénomination de *gaine de Henle* que M. Ranvier propose d'appliquer à cette extrémité terminale. Mais c'est à ce dernier histologiste que revient le mérite d'avoir le premier donné une description exacte et très complète de la gaine lamelleuse des faisceaux nerveux, et surtout d'en avoir bien exposé la texture intime.

Sur les principaux faisceaux la gaine lamelleuse émet par sa face profonde des prolongements qui pénètrent entre les faisceaux de second et de troisième ordre et qui se présentent sous la forme de cloisons d'autant plus larges et plus épaisses que ceux-ci sont plus volumineux.

Considérée dans sa structure, cette gaine comprend un grand nombre de lames ou lamelles superposées. Sur les principaux faisceaux on en compte jusqu'à quinze, dix-huit et vingt. Sur les faisceaux de moindre volume ce nombre se réduit à dix ou douze. Chacune de ces lamelles est tapissée par un plan unique de larges cellules endothéliales, recouvrant une trame réticulée de nature conjonctive, plus épaisse et à mailles plus larges sur les lamelles superficielles, plus mince et plus déliée sur les lamelles profondes. A cette trame se trouvent mêlées des fibres élastiques à l'état d'ébauche, c'est-à-dire représentées par de simples grains échelonnés en séries linéaires : disposition qu'elles affectent dans la première période de leur développement. Soumises à l'action du picro-carminate d'ammoniaque, toutes ces lamelles prennent une teinte rouge qui les distingue du tissu connectif environnant.

Sur les fascicules du troisième ordre formés d'un petit groupe de tubes nerveux ou de deux ou trois seulement, elles acquièrent une extrême minceur, mais conservent la même texture, et restent encore décomposables en plusieurs couches, qui se trouvent ramenées à l'unité sur les tubes nerveux isolés. A ce degré de simplicité elle se présente sous les apparences d'une membrane homogène. Cependant à un fort grossissement on peut constater dans son épaisseur la présence de fibrilles conjonctives très pâles. Cette lamelle est revêtue aussi, sur sa face interne, d'une couche endothéliale. Au niveau des étranglements que présente la gaine de Schwann, elle ne se déprime pas, en sorte que sur chacun de ces points la couche liquide, intermédiaire aux deux gaines, devient plus épaisse.

B. **Des tubes nerveux.**

Les tubes nerveux se divisent en deux ordres bien distincts, ceux qui possèdent une gaine médullaire ou *tubes à myéline*, et ceux qui en sont dépourvus, ou *tubes sans myéline.*

1° *Tubes nerveux à myéline.*

Ces tubes, considérés à l'état frais ou physiologique, diffèrent d'aspect suivant qu'ils se trouvent agglomérés ou isolés. — Réunis en masse et vus à la lumière réfléchie, ils sont brillants, blancs et opaques. Isolés et vus au microscope, ils sont transparents, présentent un simple contour, réfractent très fortement la lumière, et paraissent complètement homo-

gènes. Cependant l'emploi des réactifs permet de constater qu'ils comprennent dans leur composition trois éléments : une enveloppe ou *gaine de Schwann*, un liquide onctueux, la *substance médullaire*, et un filament central appelé *cylinder axis*, *cylindraxe*, *filament axile*.

De ces trois éléments, les deux derniers nous sont déjà en partie connus ; nous avons vu qu'ils constituent les tubes de l'axe cérébro-spinal. Mais ils présentent ici quelques caractères qui leur sont propres. Nous allons donc revenir sur leur étude pour la compléter.

a. La *gaine de Schwann* est une membrane extrêmement mince, transparente, élastique et homogène. Sa transparence ne permet pas de la distinguer des deux autres éléments du tube lorsque celui-ci est dans son état de parfaite intégrité. Mais en traitant un filet nerveux par la potasse étendue et en le comprimant légèrement, on voit la substance médullaire s'écouler par ses deux extrémités. L'enveloppe des tubes réduite à elle-même devient alors manifeste. Son élasticité n'est pas moins évidente : car, à mesure que les gaines se vident de leur contenu, celles-ci se rétractent et diminuent si considérablement de calibre, que les tubes finissent par offrir une extrême ténuité.

La gaine de Schwann est de nature conjonctive. Sur sa face interne on remarque des noyaux ellipsoïdes, également espacés, qui en forment une dépendance, et qui sont entourés d'une mince couche de protoplasma. Par sa face externe elle est en rapport avec la gaine de Henle.

b. La *substance médullaire* ou *moelle*, *myéline* est recouverte par la gaine de Schwann ; elle recouvre le filament axile, d'où le nom de *gaine médullaire* que lui donnent aussi quelques auteurs.

A l'état frais, elle est homogène, transparente, d'une consistance visqueuse. Cette substance participe manifestement de la nature des substances grasses ; c'est elle qui réfracte fortement les rayons lumineux lorsqu'on examine les tubes nerveux à la lumière transmise, et qui leur donne leur éclat, leur coloration blanche, lorsqu'on les voit à la lumière directe. — Dans l'état cadavérique, ou à la suite d'un simple refroidissement et aussi sous l'influence d'une foule de réactifs, particulièrement des acides et de l'alcool, elle se coagule de la périphérie au centre. Si les couches superficielles sont seules coagulées, le tube nerveux présente un double contour. Si la coagulation est complète, il devient opaque et prend un aspect granuleux ou grumeleux. La myéline semble alors composée de fragments inégaux et irréguliers.

Comprimée, la substance médullaire s'échappe par les deux extrémités du tube nerveux, sous la forme de gouttelettes lorsqu'elle est encore liquide, sous la forme d'un cylindre si elle est coagulée ; en même temps apparaissent çà et là sur le trajet de la fibre nerveuse des dilatations qui lui donnent une disposition variqueuse.

Cette substance n'est pas également abondante dans tous les tubes nerveux. Elle forme au cylindre d'axe une enveloppe assez épaisse dans la plupart des tubes qui composent les nerfs moteurs, plus mince dans ceux qui constituent les nerfs sensitifs. Elle fait complètement défaut dans un nombre très considérable de tubes nerveux et particulièrement dans les nerfs qui vont se distribuer aux organes de la vie nutritive, lesquels diffèrent des précédents par leur coloration grise. Elle fait défaut aussi à l'origine de tous les tubes nerveux et à leur terminaison dans une étendue du reste très variable. Dans les quatre ou cinq premiers mois de la vie intra-utérine, elle manque également; cet état, transitoire chez l'homme, est définitif chez la plupart des invertébrés.

c. Le *cylindre de l'axe* est un filament transparent, entouré de toutes parts par la myéline dans la plupart des tubes nerveux et présentant la même réfringence que celle-ci, en sorte que sur les tubes frais on ne peut l'en distinguer. Mais sur ceux dont la moelle est coagulée et brisée en plusieurs fragments, il se montre souvent à leurs extrémités, que l'un ou l'autre de ses bouts ou tous les deux débordent dans une étendue variable. — Ce filament est plein, souple, élastique, très pâle, homogène et arrondi ou un peu aplati. Il n'est pas réductible en fibrilles, ainsi que le pensait Stilling. Remak, qui le premier a constaté son existence, le croyait creux, et lui avait donné le nom de *tube primitif*.

Le cylindre de l'axe se rapproche des fibrilles musculaires par sa constitution chimique. Comme celles-ci, il est formé d'une matière protéique qui rappelle la fibrine par son insolubilité dans le carbonate de potasse, mais qui en diffère par son insolubilité dans l'acide chlorhydrique au 1000e. Soumis à l'action de l'azotate d'argent, il se rapproche encore des faisceaux primitifs striés par les stries transversales, alternativement claires et sombres, qu'il présente. Ces stries ont été observées d'abord par Froemann, et plus tard par M. Grandry.

Les tubes nerveux à myéline présentent de distance en distance des étranglements qui ont été signalés par M. Ranvier et qui ont particulièrement fixé l'attention de cet auteur. Au niveau de chacun de ces étranglements circulaires la myéline disparaît. Le picro-carminate d'ammoniaque, l'acide osmique et l'azotate d'argent mettent ce fait en parfaite évidence. — Le premier de ces réactifs possède la propriété de colorer en rouge le cylindraxe, mais n'a aucune action sur la myéline; au niveau de tous les étranglements où la myéline fait défaut, il le colore en effet. — Le second est sans influence sur le cylindraxe; mais il colore en noir sa gaine médullaire; or le tube nerveux, qui prend une teinte foncée sur presque toute sa longueur, reste blanc au niveau des parties étranglées. — L'azotate d'argent détermine sur le cylindraxe des stries alternativement noires et blanches; ces stries ne se montrent

aussi que sur les étranglements, au delà desquels elles s'effacent par degrés. Il est donc bien manifeste qu'au niveau de ceux-ci la myéline disparaît. Sur chacun de ces points, la gaine de Schwann s'applique immédiatement au cylindraxe.

Les étranglements des tubes nerveux sont situés à des distances à peu près égales, variant d'un millimètre à un millimètre et demi. Entre deux étranglements on voit toujours un noyau de la gaine de Schwann. Le protoplasma qui entoure ce noyau se prolonge jusqu'aux limites des deux étranglements voisins; là il se réfléchit sur la myéline et l'entoure à la manière d'un membrane séreuse, c'est-à-dire sans la contenir dans sa cavité. Cette disposition a conduit M. Ranvier à comparer chaque segment inter-annulaire à autant de cellules adipeuses, et chaque tube nerveux à une série de cellules soudées entre elles par le cylindraxe qui passe de l'une à l'autre sans se modifier; cette théorie basée sur un ensemble de faits bien observés est aujourd'hui acceptée par tous les anatomistes.

Les trois éléments dont se composent les tubes nerveux sont loin d'offrir la même importance physiologique. — La gaine de Schwann est une simple enveloppe destinée à protéger les parties sous-jacentes. Elle peut ne pas exister, et manque en effet sur tous les tubes nerveux de l'axe cérébro-spinal. — La substance médullaire est une seconde gaine qui semble avoir pour usage de protéger mieux encore le cylindre de l'axe. Sa présence cependant n'est pas d'une nécessité absolue, puisqu'un grand nombre de tubes en sont dépourvus. — Seul le filament axile est constant; on le trouve à tous les âges et chez tous les vertébrés; c'est donc à lui qu'est confié le soin de conduire les impressions jusqu'au centre nerveux et les incitations motrices jusqu'aux muscles.

d. Diamètre. — Les *tubes nerveux* à myéline sont généralement distingués en tubes larges et tubes minces. Ils diffèrent, en effet, très notablement de diamètre. Mais en passant des plus larges aux plus minces, on remarque toute une longue série de tubes qui établissent la transition des uns et des autres. Cette distinction n'offre donc pas l'importance que lui attribuent quelques auteurs. Elle peut être conservée cependant pour rappeler que les fibres nerveuses comparées entre elles présentent une très grande inégalité. Le diamètre des tubes minces varie de 4 μ à 8 μ, et celui des tubes larges, de 10 μ à 18 μ.

2° *Tubes nerveux sans myéline, ou fibres de Remak.*

Les fibres sans myéline sont nombreuses. On les rencontre d'après M. Ranvier dans tous les nerfs mixtes. Sur les coupes de ces nerfs, elles se présentent sous la forme d'îlots disséminés au milieu des fibres à myéline, îlots très minimes sur certains points, plus importants sur

d'autres, d'étendue très variable en un mot. Les fibres qui forment ces îlots ont pour attribut leur extrême petitesse ; elles offrent toutes à peu près le même diamètre, et diffèrent notablement sous ce point de vue des fibres à myéline.

Lorsqu'on procède à leur étude par voie de dissociation, on remarque qu'elles s'anastomosent et constituent des réseaux à mailles inégales et allongées dans le sens de leur longueur.

Les fibres de Remak présentent une teinte grise. Elles ne comprennent dans leur structure que deux éléments, un cylindraxe semblable à celui des tubes à myéline, et une enveloppe composée de fibrilles conjonctives, parallèles, très serrées. Cette enveloppe prend une coloration rouge peu prononcée, mais cependant bien manifeste sous l'influence du picro-carminate d'ammoniaque. On voit sur sa surface externe, de distance en distance, des noyaux qu'entoure une couche de protoplasma.

C'est surtout dans le système nerveux ganglionnaire, affecté aux organes de la vie nutritive, qu'on rencontre les nerfs à teinte grisâtre ou sans myéline. Les fibres de Remak diffèrent aussi des fibres à myéline par l'absence de tout étranglement sur leur trajet.

C. **Du névrilème.**

Le *névrilème* est l'enveloppe fibreuse des nerfs. Il se comporte comme l'enveloppe celluleuse des muscles à l'égard de ceux-ci. De sa face interne ou adhérente naissent des cloisons qui pénètrent entre les principaux faisceaux nerveux, puis se divisent et subdivisent pour se prolonger entre les faisceaux tertiaires et secondaires, et jusque sur les plus petits filets et les tubes isolés, puisque les gaines lamelleuses en sont une dépendance un peu modifiée. Unies par leurs bords, ces cloisons forment des gaines de second et de troisième ordre, qui toutes communiquent entre elles.

Le névrilème se continue à son origine avec la pie-mère, dont il représente en définitive un simple prolongement.

Cette enveloppe comprend dans sa structure des fibres de tissu conjonctif, des fibres élastiques, du tissu adipeux, des artères et des veines, et enfin des nerfs qui suivent pour la plupart le trajet des vaisseaux.

Le tissu conjonctif revêt ici la forme de faisceaux, s'entre-croisant et circonscrivant des mailles de figure irrégulière.

C'est en partie dans ces mailles que se déposent les cellules adipeuses. Celles-ci sont souvent irrégulièrement disséminées ; mais elles se groupent en général sur le trajet des vaisseaux sanguins. Sur certains points elles forment des îlots. Très abondantes, elles donnent au névrilème une teinte jaunâtre.

Le tissu élastique du névrilème est représenté par des fibres de moyennes dimensions, qui se mêlent et s'entre-croisent avec les faisceaux du tissu conjonctif.

D. Vaisseaux des nerfs ; nervi nervorum.

Les vaisseaux sanguins qui se ramifient dans le névrilème ne sont pas moins remarquables par leur volume que par leur nombre. Ils serpentent dans les cloisons qui séparent les faisceaux en se divisant et s'anastomosant. — Les veines accompagnent les artères. Comme celles-ci, elles communiquent sur toute la longueur de leur trajet.

Nervi nervorum. — L'enveloppe névrilématique reçoit aussi des filets nerveux qui sont aux nerfs ce que les *vasa vasorum* sont aux vaisseaux, d'où le nom de *nervi nervorum* sous lequel j'ai proposé de les désigner en 1867, dans un mémoire adressé à l'Académie des sciences pour signaler leur existence. La disposition de ces filets nerveux diffère peu du reste de celle qu'ils présentent dans le tissu fibreux en général. Ils suivent les principales artères, en échangeant aussi dans leur trajet de nombreuses branches anastomotiques, et en formant comme les faisceaux qu'ils enlacent un plexus à mailles allongées.

Ce n'est pas seulement sur les gaines principales qu'on peut suivre les *nervi nervorum*, mais sur la plupart des cloisons qui en partent. Cependant, à mesure que celles-ci se réduisent, ils deviennent de plus en plus rares. Les tubes qui les composent possèdent une mince gaine de myéline qui disparaît à leur extrémité terminale.

E. Centres trophiques des nerfs.

Les propriétés des nerfs sont liées à leur intégrité. Il est donc facile de comprendre qu'elles doivent s'affaiblir à mesure que celle-ci s'altère, et disparaître lorsque l'altération atteint ses dernières limites. Ainsi s'éteignent la conductibilité et l'excitabilité des tubes nerveux.

Cette altération, essentiellement caractérisée par un vice de nutrition, ne frappe que le bout périphérique des nerfs divisés. Le bout central reste intact. Or, comme les deux bouts sont placés dans les mêmes conditions et ne diffèrent que par leurs connexions avec l'axe cérébro-spinal, encore existantes pour l'un et perdues pour l'autre, il était rationnel de penser que la nutrition des nerfs est subordonnée, en partie au moins, à l'influence du centre nerveux. Pour juger de cette influence, il convenait de s'adresser non aux nerfs mixtes, mais à leurs racines. C'est ce qu'a fait M. Waller, qui a pu ainsi en constater la réalité et en

montrer toute l'importance. — Lorsque les racines antérieures des nerfs spinaux sont divisées, c'est le bout périphérique qui s'altère ; le bout central reste intact. Si la division porte sur les racines postérieures, ce sont des phénomènes inverses qu'on observe : le bout central s'altère ; le bout périphérique conserve son intégrité. De ces expériences. M. Waller conclut avec raison que les tubes moteurs des nerfs rachidiens ont leur centre de nutrition dans la substance grise de la moelle épinière, et les tubes sensitifs dans la substance grise des ganglions rachidiens. Cette corrélation existe aussi pour les nerfs encéphaliques : ainsi la racine motrice de la cinquième paire à son centre de nutrition dans la substance grise de la protubérance qui lui donne naissance, et la racine sensitive dans le ganglion de Gasser.

Les expériences de M. Waller n'ont pas eu seulement pour avantage de mettre en lumière un point fort intéressant de physiologie. Le procédé qu'il a employé dans ses expériences est applicable aussi aux recherches anatomiques. Les nerfs sensitifs et moteurs se mélangeant à mesure qu'ils s'éloignent de leur origine, lorsqu'on voudra déterminer pour l'un d'eux la part que prennent les deux ordres de tubes à sa constitution, il suffira souvent de couper ses racines ou ses anastomoses ; on comparera ensuite les tubes atrophiés aux tubes sains. Il sera ainsi possible d'élucider certains points de structure devant lesquels l'anatomie et le microscope restent impuissants. Appliqué aux études anatomiques, ce procédé constitue une véritable méthode, la *méthode Wallérienne.*

Régénération des nerfs. — L'atrophie d'une nature toute spéciale qui se produit dans les nerfs à la suite de leur section n'est pas définitive. Après un laps de temps très variable, les tubes nerveux se régénèrent et leur retour à l'état d'intégrité est suivi du retour de leurs propriétés. Cette restauration est caractérisée par des phénomènes opposés à ceux qui ont été précédemment exposés. La substance médullaire qui avait disparu se reproduit ; les gaines de Schwann, qui s'étaient rétractées et plissées, reprennent leur calibre normal ; le filament axile, plus ou moins atrophié, revient à son diamètre primitif ; le nerf, qui offrait une couleur grisâtre, retrouve sa couleur blanche ; la restauration est donc complète. — On avait cru d'abord qu'elle n'avait lieu que pour les nerfs dont les deux bouts ont été réunis et qui rentrent sous l'influence du centre nerveux. Mais elle est seulement plus rapide pour ceux qui sont ainsi affrontés ; plus lente pour ceux qui restent séparés par un intervalle de 2 centimètres ; et surtout pour ceux que sépare une distance plus grande encore, lesquels finissent cependant par se réunir.

Quant aux nerfs qui restent définitivement séparés du centre nerveux, ils semblaient condamnés à une altération incurable. Toutefois les recherches de Vulpian et Philipeaux contrôlées par plusieurs obser-

vateurs, ont établi qu'ils se régénèrent aussi et qu'ils rentrent également en possession de leurs propriétés, mais après une durée de dix à douze mois et quelquefois plus longue.

ARTICLE II

DES GANGLIONS EN GÉNÉRAL

Les *ganglions* sont des renflements situés sur le trajet des nerfs, et caractérisés par la présence de cellules ou corpuscules se continuant avec les tubes nerveux.

Considérés au point de vue physiologique, ces renflements constituent autant de centres d'innervation. Chaque cellule, unie au tube qui en dépend, est un centre nerveux élémentaire.

§ 1er. — Conformation extérieure des ganglions.

A. **Nombre**. — Les ganglions sont si multipliés, que leur nombre ne saurait être déterminé, même approximativement. A l'époque où l'on ne connaissait que ceux qui se trouvent situés sur le trajet des cordons nerveux et de leurs principales divisions, leur démembrement était facile. Mais aujourd'hui où nous savons qu'on les rencontre sur les divisions nerveuses jusqu'à leur extrémité terminale dans certains organes, comme la plupart des viscères de l'abdomen, par exemple, ces renflements sont devenus véritablement innombrables.

B. **Volume**. — Leurs dimensions varient beaucoup. Elles sont en raison composée du nombre et du volume des cellules nerveuses qu'ils contiennent. Envisagés sous ce point de vue, on peut les diviser en gros, moyens, petits et minimes ou microscopiques. — Les plus gros se voient sur les troncs nerveux au voisinage de leur origine, sur le grand sympathique, à droite et à gauche du rachis, sur le plexus solaire, etc. — Les moyens et les petits sont annexés aux divisions nerveuses du second et du troisième ordre. — Les ganglions microscopiques sont disséminés dans l'épaisseur des viscères. Il en est parmi eux un très grand nombre qui ne renferment que quelques cellules; j'ai vu dans le plexus de Meissner des ganglions contenant une seule cellule.

Le rapport qui existe entre le volume des ganglions et le nombre des cellules est fort important. Chaque cellule jouant le rôle de modificateur de l'influx nerveux ou d'un centre d'action, plus ces centres se multiplieront sur un point donné, plus aussi on verra s'étendre l'influence de ce point central; ou bien si cette influence ne s'irradie pas sur une plus grande étendue, elle croîtra en intensité.

C. **Forme.** — Elle n'est pas moins variable que le volume. Certains ganglions sont allongés et ovoïdes, ellipsoïdes ou fusiformes; d'autres aplatis et triangulaires, quadrilatères ou discoïdes; d'autres pyramidaux, étoilés, semi-lunaires, cordiformes. Quelques-uns ne font saillie que sur l'un des côtés du nerf. Leur mode de configuration dépend à la fois du mode de groupement des cellules, de la direction des branches qui s'y rendent ou qui en partent, et du nombre de celles-ci.

Lorsqu'il existe seulement une branche afférente et une branche efférente, elles répondent en général aux deux extrémités opposées du renflement nerveux, et celui-ci revêt une forme ellipsoïde. Si les branches afférentes ou efférentes sont doubles, triples ou plus nombreuses encore, le renflement est aplati et irrégulièrement étoilé. Souvent la disposition respective des deux ordres de branches est telle que les ganglions affectent la configuration la plus irrégulière.

D. **Consistance.** — Leur consistance est assez ferme, moins grande cependant que celle des nerfs. Du reste, ils présentent aussi à cet égard quelques différences. En général, ils offrent une fermeté d'autant plus grande qu'ils contiennent une plus forte proportion de tubes nerveux, d'autant plus faible qu'ils renferment plus de cellules. Parmi les moins consistants, je mentionnerai certains ganglions viscéraux du grand sympathique, le ganglion de Gasser et surtout le ganglion ou bulbe olfactif qui l'un et l'autre se ramollissent si rapidement après la mort.

E. **Couleur.** — Leur couleur est déterminée par la proportion des cellules et des tubes. Les ganglions riches en cellules, étant aussi très vasculaires, offrent une coloration d'un gris rosé; ceux qui contiennent moins de cellules sont d'un gris terne ou blanchâtre.

§ 2. — Classification des ganglions.

Les ganglions se partagent en deux classes : ceux qui font partie du système nerveux de la vie animale, et ceux qui dépendent du système nerveux de la vie organique.

A. *Ganglions du système nerveux de la vie animale.*

On peut les subdiviser en deux ordres : les uns sont situés sur le trajet des troncs nerveux et les autres sur le trajet de leurs divisions.

a. *Ganglions annexés aux troncs.* — A ce premier ordre se rattachent tous les ganglions spinaux, celui du pneumogastrique, celui du glosso-pharyngien, le ganglion de Gasser, le ganglion qu'on remarque sur le nerf acoustique au niveau de la courbure qu'il décrit pour contourner le pédoncule cérébelleux inférieur, et enfin le ganglion du nerf olfactif.

Tous ces ganglions appartiennent à des nerfs sensitifs qui les traversent de part en part. Ils diffèrent pour les nerfs de sensibilité générale et pour les nerfs de sensibilité spéciale.

Sur les nerfs de sensibilité générale, leur forme la plus commune est ellipsoïde et leur volume plus ou moins considérable. Ils présentent une seule branche afférente, et ordinairement aussi une seule branche efférente. Cette branche efférente, après un court trajet, s'unit à un nerf moteur pour constituer un nerf mixte.

Les ganglions des nerfs de sensibilité spéciale sont remarquables, comme les nerfs de l'audition, de la vision et de l'olfaction, par leur mollesse et par leur forme très différente pour chacun d'eux.

b. *Ganglions annexés aux rameaux et ramuscules.* — Dans ce deuxième ordre je rangerai les ganglions *ophthalmique, sphéno-palatin, otique et sous-maxillaire.* Tous ces renflements ont pour caractères communs leur situation sur le trajet des divisions des nerfs trijumeaux, leur volume peu considérable, et l'irrégularité de leur forme. Tous présentent trois branches afférentes ou racines, dont l'une vient d'un nerf moteur, la seconde d'un nerf sensitif, la dernière du grand sympathique. Dans tous, ces branches se mélangent en sorte que leurs branches efférentes renferment des tubes de trois ordres.

Si ce petit groupe de ganglions est en connexions intimes avec les divisions de la cinquième paire, on voit qu'ils sont tous aussi en relation avec celles du grand sympathique. Ils sembleraient donc appartenir à la fois au système nerveux de la vie animale et au système nerveux de la vie organique. Longet les rattache au dernier, dont ils formeraient la portion céphalique, et son opinion a généralement prévalu. Pour déterminer le système qui les tient sous sa dépendance, il suffit de comparer leur racine sensitive à celle qui émane du grand sympathique. Or la première est notablement plus importante que la seconde; celle-ci ne prend en réalité qu'une part extrêmement minime à la formation des ganglions du second ordre. Je pense donc qu'ils doivent être considérés comme une dépendance de la cinquième paire, et qu'il convient de les rattacher par conséquent aux nerfs de la vie de relation.

B. *Ganglions du système nerveux de la vie organique.*

Les ganglions de cette classe comprennent trois genres : ceux qui ont pour siège le tronc du grand sympathique, ceux qui se trouvent mêlés aux plexus, et ceux qui font partie des réseaux terminaux.

Les premiers, disposés en série linéaire, reposent sur les côtés du rachis; les seconds répondent à sa partie médiane; les derniers se perdent dans l'épaisseur des viscères.

a. Les *ganglions situés sur le tronc du grand sympathique*, ou *ganglions latéraux*, sont au nombre de vingt-deux à vingt-quatre, ainsi répartis : trois pour la région cervicale, dix pour la région dorsale, quatre ou cinq pour la région lombaire, cinq pour la région sacrée. Leur volume est en partie subordonné à celui de la moelle épinière, dont ils tirent leur origine. Ainsi les ganglions dorsaux qui répondent à la portion la plus grêle de l'axe médullaire sont aussi les plus petits. Les lombaires sont un peu plus volumineux. Le ganglion cervical inférieur, en relation avec les cordons émanés du renflement cervical, est volumineux. Le ganglion cervical supérieur, uni aux premiers nerfs cervicaux, à la plupart des nerfs crâniens, et plus particulièrement à ceux qui viennent du bulbe, est un de ceux aussi qui offrent les plus grandes dimensions.

Leur forme, très variée, est en général ovoïde ou ellipsoïde, comme celle des ganglions spinaux. Mais ils sont plus allongés que ceux-ci et verticalement dirigés.

Ces ganglions sont remarquables surtout : par leur disposition en séries linéaires au nombre de deux, l'une droite et l'autre gauche, reposant dans toute leur longueur sous les parties latérales de la colonne vertébrale ; et par leurs connexions, qui ont pour résultat de les transformer en deux longs cordons parallèles, renflés de distance en distance, s'étendant de la base du crâne à la base du coccyx.

Ils ont encore pour attribut essentiel leurs racines ou branches afférentes, au nombre de trois pour la plupart d'entre eux : l'une supérieure, verticale, venant du ganglion qui est situé au-dessus, et remplissant l'office d'un trait d'union ; les autres latérales, obliquement descendantes, émanées d'un nerf rachidien plus élevé. — Les branches efférentes, au nombre de trois également pour le plus grand nombre, se distinguent comme les précédentes : en verticale, qui se rend au ganglion sous-jacent, et obliquement descendantes, qui vont se jeter dans les plexus viscéraux.

b. Les *ganglions des plexus viscéraux*, ou *ganglions médians*, reçoivent les branches descendantes internes des ganglions latéraux et s'entremêlent aux plexus résultant de leurs anastomoses. Au nombre de ces plexus dans lesquels ils se trouvent disséminés, je citerai le plexus cardiaque, le plexus pulmonaire, et surtout le plexus solaire, le plexus mésentérique, le plexus aortique. Ces ganglions ne présentent, du reste, rien de fixe dans leur nombre, leur forme et leur volume. Rien de plus variable aussi que leurs branches afférentes et efférentes ; le plus ordinairement il est impossible de distinguer les unes des autres.

c. Les *ganglions des réseaux terminaux*, bien connus seulement depuis les recherches de Remack, de Meissner et d'Auerback, ont pour

caractères distinctifs : leur situation dans l'épaisseur des viscères, leur nombre presque infini, leurs dimensions microscopiques, leur forme éminemment variable et leur disposition réticulée.

§ 3. — Structure des ganglions.

Les ganglions comprennent dans leur structure : une enveloppe, des cellules et des tubes nerveux qui les constituent essentiellement, une substance amorphe à laquelle se mêlent quelques fibres de tissu conjonctif, et enfin des artérioles et des veinules.

A. **Enveloppe.** — La gaine qui entoure chaque renflement nerveux se continue au niveau des branches afférentes et efférentes avec le névrilème. Comme celui-ci, elle donne naissance par sa face interne à des prolongements ou cloisons qui cheminent de la périphérie vers le centre du ganglion, en se divisant, s'amincissant et s'unissant de manière à former des loges destinées à protéger les corpuscules ganglionnaires. — Cette enveloppe, si analogue à celle des nerfs par sa disposition générale, s'en rapproche encore par sa texture. Elle se compose aussi de fibres de tissu conjonctif, rassemblées en faisceaux qui s'entre-croisent. Dans les aréoles que circonscrivent ces faisceaux et ces fibres on rencontre souvent des cellules adipeuses.

B. **Cellules nerveuses.** — Ces cellules, ou corpuscules, ne sont pas simplement entremêlées aux tubes nerveux, ainsi qu'on l'a pensé très longtemps. Ch. Robin a démontré qu'elles sont situées sur le trajet de ces tubes eux-mêmes, avec lesquels elles se continuent. Quelquefois elles se trouvent très rapprochées et comme groupées autour d'un centre ; le ganglion est alors arrondi. Ou bien elles sont inégalement espacées ; le renflement, dans ce cas, prend une configuration ovoïde ou ellipsoïde. Il peut ainsi se modifier de mille manières, toutes subordonnées au mode de groupement des corpuscules.

Le volume de ces corpuscules n'est pas uniforme. Les plus gros présentent un diamètre de 8 à 20 μ, qui se réduit pour les plus petits à 5 μ. Entre ces deux dimensions extrêmes, on observe quelques cellules qui établissent la transition de l'une et de l'autre. A chaque tube large est annexé un gros corpuscule, et à chaque tube mince un petit corpuscule.

Leur forme est en général sphérique, mais souvent peu régulière ; lorsqu'elles sont nombreuses, elles réagissent les unes sur les autres et semblent alors taillées à facettes.

Leurs prolongements présentent plus d'importance. Ils permettent de les diviser en cellules unipolaires, cellules bipolaires, cellules multipolaires ou étoilées. Les premières se voient surtout, d'après M. Ranvier, dans les ganglions spinaux. Les cellules multipolaires, selon le

même auteur, ont pour siège spécial les ganglions du grand sympathique.

Les cellules ganglionnaires considérées dans leur structure comprennent une enveloppe ou *capsule*, un protoplasma et un noyau. La capsule se continue avec la gaine de Schwann dont elle représente un prolongement. Elle est fibroïde et doublée sur sa face interne par des noyaux qu'entoure une couche de protoplasma. Le contenu de la cellule ou la masse protoplasmique présente un aspect finement granuleux; sur un point de son épaisseur on observe assez souvent des granulations pigmentaires. Le noyau, pourvu d'un ou deux nucléoles, offre un volume très variable, et généralement en rapport avec celui de la cellule; il est gros dans les cellules volumineuses, moins considérable dans les cellules de petites dimensions.

Les ganglions nerveux sont très vasculaires. Les artérioles qui les pénètrent se partagent en ramuscules de plus en plus déliés et forment un réseau dans les mailles duquel existent autant de petits groupes de cellules. M. Ranvier qui a injecté les veines correspondantes a pu constater que celles-ci diffèrent très notablement selon qu'on considère les ganglions cérébro-spinaux ou les ganglions sympathiques. Dans les premiers elles affectent leur disposition ordinaire. Dans les seconds elles présentent de longs renflements cylindroïdes comparables aux sinus de la dure-mère, d'où le nom de sinus veineux qu'il leur donne en effet.

Comme ces derniers aussi, ils se composent d'une enveloppe et d'un contenu. — L'enveloppe est pâle, transparente, homogène et fibroïde, mais non fibreuse. Dans son épaisseur sont disséminés un assez grand nombre de noyaux. — Le contenu est demi-solide, hyalin et très réfringent dans l'état de vie; solide, opaque et granuleux après le refroidissement, par suite de sa coagulation. Il contient un gros noyau clair, qui en occupe le centre et qui renferme lui-même un ou deux nucléoles.

Préparation des nerfs. — Les règles à suivre dans la préparation des nerfs sont les suivantes :

1° Procéder du tronc vers les rameaux toutes les fois que le nerf est suffisamment rapproché de la surface cutanée. Si celui-ci est au contraire profondément placé à son origine, comme le petit nerf sciatique, comme le nerf facial, le grand hypoglosse, etc., on préparera d'abord les rameaux superficiels et toutes les branches qu'on s'exposerait à diviser en débutant par la recherche du tronc principal; et dès que celui-ci pourra être mis à découvert sans danger, on le prendra pour point de départ et l'on préparera dans l'ordre de leur origine les branches non encore découvertes.

2° Tendre le tronc nerveux et chacune de ses divisions au moment de leur dissection.

3° Enlever avec soin, pendant le cours de cette dissection, la gaine celluleuse qui entoure le névrilème, de manière à isoler parfaitement le nerf de tous les organes situés sur son trajet.

4° Vider les veines du sang qu'elles contiennent à l'aide de frictions dirigées des extrémités vers le cœur préalablement ouvert ou enlevé.

5° Conserver les artères dont les rapports sont toujours importants à connaître.

6° Préparer les muscles qu'on écartera les uns des autres pour suivre les nerfs situés dans leurs intervalles et qu'on ne divisera que le plus rarement possible; dans ce cas, la section portera sur leur partie moyenne.

7° Comprendre dans la préparation toute la distribution d'un nerf avant de procéder à son étude, que l'on complétera dans une même séance, afin de présenter à l'esprit une sorte de tableau qui le frappe toujours plus vivement que les faits isolés.

Les sujets les plus favorables à la préparation des nerfs sont ceux qui offrent la plus grande maigreur. Les hommes, sous ce rapport, sont généralement préférables aux femmes.

CHAPITRE II

DES NERFS EN PARTICULIER

Les nerfs se divisent en trois groupes principaux. Les uns naissent de l'encéphale et se portent au dehors à travers les trous de la base du crâne : ce sont les nerfs *crâniens* ou *encéphaliques*.

D'autres tirent leur origine de la moelle épinière et sortent par les trous de conjugaison : ce sont les *nerfs spinaux* ou *rachidiens*.

D'autres, émanés de toute l'étendue de l'axe cérébro-spinal, viennent former sur les côtés du rachis deux longs cordons dont les divisions se répandent dans les viscères du cou, de la poitrine et de l'abdomen : ce sont les *nerfs ganglionnaires* ou *grands sympathiques*.

Chacun de ces trois principaux groupes de nerfs se distingue par un ensemble de caractères qui lui sont propres.

Les premiers, destinés à des organes de structure complexe et très dissemblable, diffèrent beaucoup les uns des autres, soit par leur origine, soit par leur trajet, leurs connexions et leur terminaison.

Les seconds, qui se répandent dans des régions composées d'éléments peu nombreux et partout les mêmes, sont remarquables au contraire par l'uniformité de leur origine et l'analogie de leur distribution.

Les derniers, qui se rendent à des viscères dont les fonctions sont étroitement solidaires, s'entremêlent pour former un vaste réseau enlaçant dans ses mailles tous les appareils de la vie organique.

Variété, tel est, en un mot, le trait distinctif des nerfs crâniens; simplicité, tel est le caractère commun aux nerfs spinaux ; extrême intrication, tel est l'attribut des nerfs ganglionnaires.

ARTICLE PREMIER

NERFS CRANIENS

Les nerfs crâniens ou nerfs encéphaliques, pairs et symétriquement disposés, sont au nombre de douze.

Leur classification a beaucoup varié. Willis, le premier, l'a établie sur un principe inattaquable en lui donnant pour base la succession des orifices ostéo-fibreux dans lesquels ils s'engagent pour se porter au dehors. Or, en procédant d'avant en arrière, on rencontre successivement :

1° Les pertuis de la lame criblée au travers desquels se tamisent en quelque sorte les nerfs olfactifs ;

2° Les trous optiques qui livrent passage aux nerfs de la vision ;

3° Un orifice circulaire situé immédiatement en dehors des apophyses clinoïdes postérieures et traversé par le nerf moteur oculaire commun ;

4° Un orifice de même forme, mais plus petit et plus externe, dans lequel s'engage le nerf pathétique ;

5° Un orifice de forme ovalaire, beaucoup plus grand, situé sur le sommet du rocher et occupé par le nerf trijumeau ;

6° Un orifice de petit diamètre, situé au-dessous des trois précédents, sur le prolongement fibreux qui s'étend du sommet du rocher à la lame quadrilatère du sphénoïde ; il est destiné au nerf moteur oculaire externe ;

7° Le conduit auditif interne, dans lequel s'engagent le nerf facial et le nerf auditif ;

8° Le trou déchiré postérieur, qui reçoit le glosso-pharyngien, le pneumogastrique et le spinal ;

9° Le trou condyloïdien antérieur, qui transmet au dehors le nerf grand hypoglosse.

A ces neuf paires Willis en ajoutait une dixième, représentée par les nerfs sous-occipitaux.

Cette nomenclature était bien supérieure à toutes celles qui l'avaient précédée, et qui comprenaient sept paires seulement. Elle fut acceptée d'abord par Vieussens, puis par tous les anatomistes qui le suivirent.

Mais, vers la fin du dix-huitième siècle, Sœmmering et Vicq d'Azyr, à peu près à la même époque, firent remarquer que la classification de Willis était passible de quelques reproches. Elle offre en effet deux inconvénients : le premier, de ranger parmi les nerfs crâniens le nerf sous-occipital, qui appartient évidemment à la série des nerfs spinaux ; le second, de confondre sous une même dénomination des nerfs très

différents par leur distribution et leurs usages. A l'exemple de Haller, ces deux auteurs commencèrent donc par éliminer le nerf sous-occipital. Ensuite ils dédoublèrent la septième paire de Willis, puis décomposèrent la huitième en trois paires distinctes. De ces modifications naquit la nomenclature suivante :

1re PAIRE.........	Nerfs olfactifs.
2e PAIRE.........	Nerfs optiques.
3e PAIRE.........	Nerfs moteurs oculaires communs.
4e PAIRE.........	Nerfs pathétiques.
5e PAIRE.........	Nerfs trijumeaux.
6e PAIRE.........	Nerfs moteurs oculaires externes.
7e PAIRE.........	Nerfs faciaux.
8e PAIRE.........	Nerfs auditifs ou acoustiques.
9e PAIRE.........	Nerfs glosso-pharyngiens.
10e PAIRE.........	Nerfs pneumogastriques.
11e PAIRE.........	Nerfs accessoires ou spinaux.
12e PAIRE.........	Nerfs grands hypoglosses.

Cette classification est aujourd'hui généralement adoptée. Elle semble en effet mériter la préférence. Remarquons cependant qu'en s'appuyant sur une base à la fois anatomique et physiologique, elle cesse de reposer sur un principe invariable; car. si l'on prend pour point de départ la différence des fonctions, après avoir dédoublé la septième paire et triplé la huitième, pourquoi ne pas décomposer la cinquième, pour faire de sa racine motrice une paire distincte sous le nom de *nerf masticateur*, et de sa racine sensitive une autre paire, ainsi que l'a proposé Paletta? La classification ancienne avait des limites précises. La classification moderne, en voulant concilier les progrès de l'anatomie et de la physiologie, a perdu cet avantage. Son cadre peut être resserré ou élargi au gré de chaque observateur. Mais comme toutes les classifications ne sont en définitive qu'un moyen d'étude et que celle-ci offre sous ce rapport une utilité incontestable, je crois devoir l'adopter.

Les nerfs crâniens diffèrent beaucoup les uns des autres. Cependant ils présentent aussi des caractères par lesquels ils se rapprochent, ou du moins qui sont communs à quelques-uns d'entre eux, et qui permettent de les diviser en trois groupes secondaires : les nerfs de sensibilité spéciale, les nerfs moteurs et les nerfs mixtes.

A. Les *nerfs de sensibilité spéciale*, au nombre de trois, l'olfactif, l'optique et l'auditif, forment un petit groupe très naturel et bien distinct des deux autres. Ils ont pour attributs non seulement la spécialité de leur destination, mais aussi leur origine et leur mode de terminaison.

Origine. — Tous les trois sont une émanation de la substance même de l'encéphale. — Tous les trois sont creusés, dans la première période de la vie embryonnaire, d'une cavité par laquelle ils communiquent avec les vésicules de l'encéphale : celle de l'auditif se continue avec la cavité

de la vésicule encéphalique postérieure; celle de l'optique avec la cavité des tubercules quadrijumeaux, alors bijumeaux ; celle de l'olfactif avec la cavité des vésicules hémisphériques. Leurs parois sont un simple prolongement des parois de la vésicule dont ils naissent. Dans cette première période, ils présentent un volume considérable ; celui-ci diminue à mesure que leur cavité se rétrécit, et devient relativement très grêle lorsqu'elle est entièrement oblitérée.

Les nerfs spéciaux ont encore pour caractère distinctif de ramper à leur point d'émergence sur la surface dont ils émanent. — Constitués par un prolongement de la substance propre de l'encéphale, ils en ont l'extrême mollesse, et, ainsi privés de toute consistance, ils se moulent sur les parties qu'ils rencontrent.

En entrant dans les organes auxquels ils sont destinés, tous les trois traversent un ou plusieurs cribles à travers lesquels ils se tamisent ; puis ils s'épanouissent, et les tubes qui les composent se séparent pour se terminer chacun dans une cellule nerveuse.

Le périnèvre, dont il n'existe aucune trace dans l'encéphale, fait aussi défaut dans les nerfs qui président à l'odorat, à la vision et à l'audition.

B. Les *nerfs affectés au mouvement* forment six paires : la troisième, ou moteurs oculaires communs ; la quatrième, ou nerfs pathétiques ; la sixième, ou moteurs oculaires externes ; la septième, ou nerfs faciaux ; la onzième, ou nerfs spinaux, et la douzième, ou nerfs hypoglosses. — Tous naissent de cette portion de la colonne grise centrale qui traverse le bulbe rachidien pour se prolonger ensuite sur la partie médiane du plancher du quatrième ventricule.

Ces nerfs ont encore pour caractères communs : leur forme arrondie, leur consistance ferme, l'absence de tout ganglion sur leur trajet, et enfin leur terminaison exclusive dans les muscles striés.

C. Les *nerfs mixtes* ne comprennent que trois paires, la cinquième ou nerfs trijumeaux, la neuvième ou nerfs glosso-pharyngiens, et la dixième ou nerfs pneumogastriques. Ils tirent leur origine de la substance grise qui recouvre la paroi antéro-inférieure du quatrième ventricule, par des fibres de deux ordres. Ce qui les caractérise surtout, c'est le ganglion qu'on observe sur leur tronc, au niveau des parois du crâne, et leur distribution à des parties nombreuses et de nature très différente, telles que muscles, muqueuses, peau, glandes, etc.

Préparation des nerfs crâniens à leur point d'émergence. — L'origine des douze paires crâniennes peut être étudiée sur un seul encéphale. G. Cuvier, le premier, a réuni dans un même cadre la description de toutes ces origines, de manière à en former une sorte de tableau, méthode qui a pour avantage de grouper les faits analogues et d'assimiler la description des nerfs crâniens à celle des nerfs spinaux. Mais elle a l'inconvénient de scinder

l'étude des nerfs crâniens en deux parties. C'est pourquoi j'ai cru devoir décrire successivement et avec tous les détails qu'ils comportent chacun de ces nerfs, ordre qui se concilie, du reste, avec l'étude comparative de leur origine et l'économie des sujets ; car chaque observateur pourra facilement, pour utiliser l'encéphale dont il dispose, consulter dans la description des divers cordons nerveux les détails relatifs à leur point d'émergence.

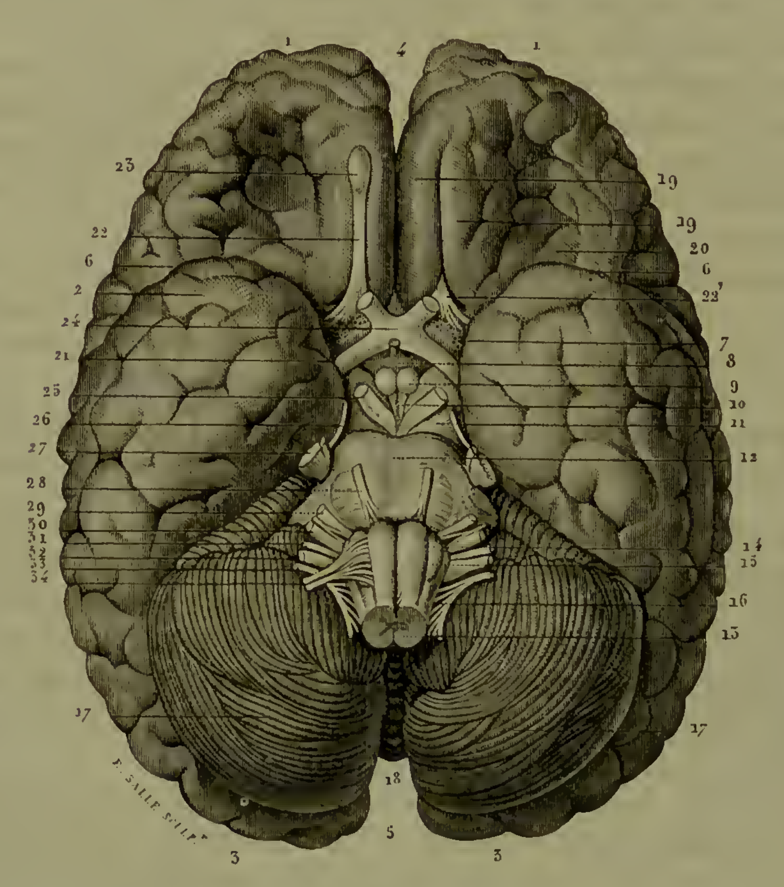


FIG. 520. — *Les douze paires crâniennes émergeant de la base de l'encéphale* (d'après L. Hirschfeld).

FIG. 520. — 1. Première paire, ou nerfs olfactifs. — 2. Bulbe des nerfs olfactifs. — 3. Origine de ces nerfs dont le tronc a été coupé pour montrer leur forme prismatique et triangulaire. — 4. Deuxième paire, ou nerfs optiques s'entre-croisant sur sa ligne médiane. — 5. Troisième paire, ou nerfs moteurs oculaires communs. — 6. Quatrième paire, ou nerfs pathétiques. — 7. Cinquième paire, ou nerfs trijumeaux. — 8. Sixième paire, ou nerfs moteurs oculaires externes. — 9. Septième paire, ou nerfs faciaux. — 10. Huitième paire, ou nerfs audilifs. — 11. Neuvième paire, ou nerfs glosso-pharyngiens. — 12. Dixième paire, ou nerfs pneumogastriques. — 13. Onzième paire, ou nerfs spinaux. — 14. Douzième paire, ou nerfs hypoglosses.

FIG. 521. — 1. Nerfs olfactifs dont les divisions sortent du crâne par les trous de la lame criblée. — 2. Nerfs optiques s'engageant dans les trous de ce nom. — 3. Nerfs oculo-moteurs communs pénétrant dans un canal fibreux dont l'entrée répond aux apophyses clinoïdes postérieures. — 4. Nerfs pathétiques parcourant un canal fibreux dont l'entrée est située sur le prolongement de la circonférence postérieure de la tente du cervelet. — 5. Nerfs trijumeaux traversant l'orifice ovalaire qui répond à la dépression du sommet du rocher. — 6. Nerfs moteurs oculaires externes pénétrant dans un orifice situé sur le prolongement fibreux qui s'étend du sommet du rocher à

Pour mettre à découvert les douze paires de nerfs encéphaliques, on procédera d'après les règles suivantes :

1° Inciser d'avant en arrière les parties molles épicrâniennes, depuis la racine du nez jusqu'à la protubérance occipitale externe ; rabattre de chaque côté le cuir chevelu, ainsi que l'aponévrose épicrânienne et la partie supérieure des muscles temporaux.

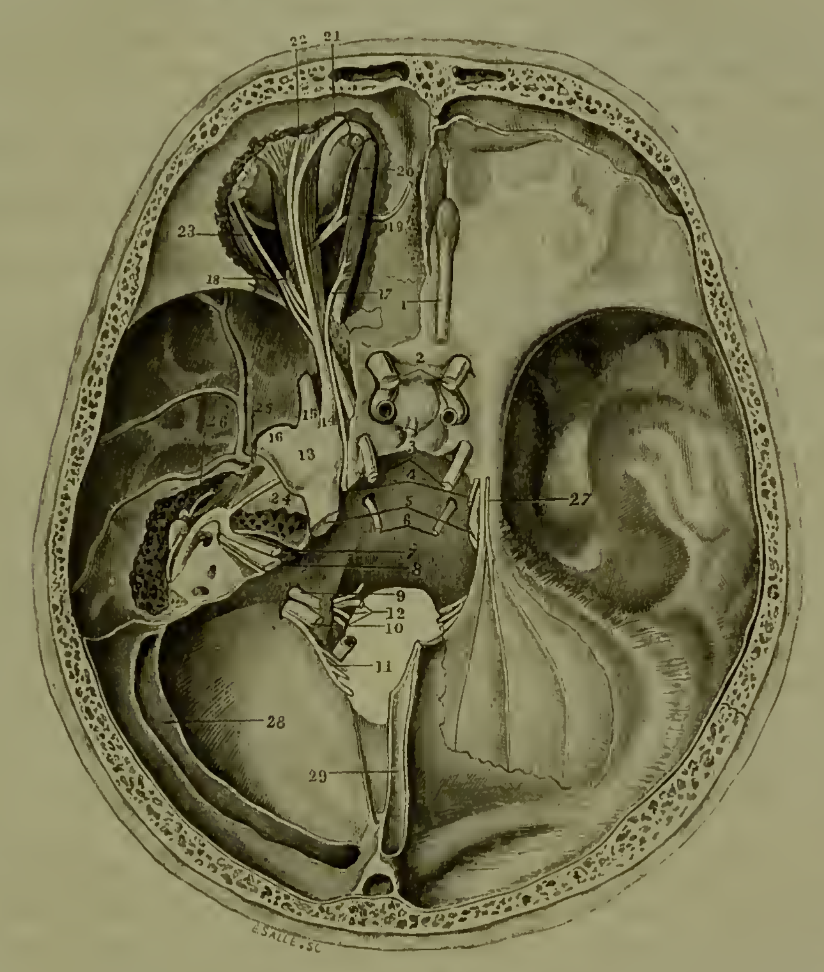


FIG. 521. — *Les douze paires crâniennes pénétrant dans les canaux ostéo-fibreux de la base du crâne.*

la lame quadrilatère du sphénoïde. — 7. Nerfs faciaux parcourant le conduit auditif interne et la première partie de l'aqueduc de Fallope. — 8. Nerfs auditifs logés dans le même conduit. — 9. Nerfs glosso-pharyngiens occupant la partie antérieure du trou déchiré postérieur. — 10. Nerfs pneumogastriques sortant du crâne par le même orifice, et situés en arrière des précédents. — 11. Nerfs spinaux sortant également par le même orifice et postérieurs à la dixième paire. — 12. Nerfs grands hypoglosses traversant le trou ou plutôt le canal condyloïdien antérieur. — 13. Ganglion de Gasser situé sur la grosse racine de la cinquième paire. — 14. Branche ophthalmique de Willis, partant de la partie supérieure de ce ganglion. — 15. Nerf maxillaire supérieur. — 16. Nerf maxillaire inférieur s'engageant dans le trou ovale. — 17. Nerf pathétique se jetant dans le muscle grand oblique. — 18. Rameau nasal de la branche ophthalmique. — 19. Nasal interne ou filet ethmoïdal du rameau nasal. — 20. Nasal externe. — 21. Frontal interne. — 22. Frontal externe. — 23. Rameau lacrymal de la branche ophthalmique. — 24. Grand nerf pétreux. — 25. Petit nerf pétreux. — 26. Corde du tympan. — 27. Rameau récurrent de la branche ophthalmique. — 28. Sinus latéral gauche. — 29. Sinus droit.

2° Briser circulairement le crâne suivant une courbe horizontale qui passe par les éminences nasale et occipitale, et en arracher la voûte d'avant en arrière à l'aide d'un crochet fixé au manche du marteau.

3° Diviser la dure-mère sur les côtés du sinus longitudinal supérieur, rejeter à droite et à gauche les deux segments de cette membrane, détacher ensuite à son sommet la faux du cerveau et la reporter en arrière.

4° Soulever la partie antérieure des hémisphères et diviser tour à tour, à leur entrée dans les trous de la base du crâne, les nerfs olfactifs, optiques, moteurs oculaires communs, pathétiques, et moteurs oculaires externes, ainsi que les artères carotides internes et la tige pituitaire.

5° Diviser à droite et à gauche la tente du cervelet, près de son insertion au rocher et à l'occipital.

6° Couper les nerfs trijumeau, facial, acoustique, glosso-pharyngien, pneumogastrique, spinal et grand hypoglosse, de chaque côté.

7° Séparer le bulbe rachidien de la moelle épinière en divisant d'abord les artères vertébrales.

8° Enfin renverser l'encéphale sur sa convexité en le déposant dans un vase de forme hémisphérique dont les dimensions seront un peu supérieures aux siennes, afin que sa base puisse s'étaler et laisser voir plus facilement toutes les origines nerveuses.

La plupart des nerfs crâniens étant alors en évidence, pour compléter la préparation de leur origine apparente, on détachera avec les plus grands ménagements, soit avec le scapel, soit à l'aide d'une paire de ciseaux, la pie-mère et les vaisseaux qui recouvrent ou entourent leurs racines.

Pour l'étude de l'origine réelle, il convient d'avoir des protubérances annulaires et des bulbes rachidiens préalablement immergés dans l'acide chromique ou le bichromate de potasse et soumis ensuite à des coupes transversales et obliques.

§ 1er. — Première paire, ou nerfs olfactifs.

Dans la plupart des vertébrés, les nerfs olfactifs se présentent sous l'aspect de deux lobules grisâtres, se continuant avec les lobes cérébraux par un pédicule de couleur blanche, et fournissant par leur partie antérieure un pinceau de filaments qui vont se répandre dans la pituitaire. Ces lobules sont creusés, ainsi que leur pédicule, d'une cavité qui communique avec celle du cerveau. Considérés dans la série animale, les nerfs de l'olfaction se composent donc de deux parties bien différentes :

1° D'un renflement pédiculé qui constitue une dépendance ou plutôt un prolongement de l'encéphale ;

2° De filaments, variables par leur nombre, leur volume et leur consistance, qui seuls méritent véritablement le nom de nerfs.

De ces deux parties, la première est la seule dont l'observation a d'abord révélé l'existence. Comme elle communiquait par l'une de ses extrémités avec la cavité cérébrale et correspondait par l'autre aux fosses nasales, elle fut regardée jusqu'au neuvième siècle comme une sorte de canal excréteur chargé de conduire vers la pituitaire une partie du

liquide contenu dans les ventricules du cerveau. — A cette époque, le moine Théophile Protospatharios avança qu'elle avait pour usage de recueillir l'impression des odeurs, et fit des nerfs de l'odorat la première paire des nerfs crâniens. Très vraisemblablement cet auteur avait observé les ramifications que les nerfs olfactifs envoient dans les fosses nasales. Mais ce n'est qu'en 1536, lorsque Nicolas Massa eut démontré l'existence de ces ramifications, que son opinion fut définitivement admise, d'abord par Vésale, puis par Schneider, Willis, Vieussens, etc.

Vraie au point de vue philosophique, cette opinion n'était pas cependant complètement exacte au point de vue anatomique. Car, s'il est incontestable que l'appareil nerveux de l'olfaction se compose de deux parties, une partie intracrânienne et une partie intranasale, il n'est pas moins évident que de ces deux parties la seconde seule appartient au système périphérique. Ce n'est donc qu'à celle-ci, c'est-à-dire à l'ensemble des divisions ramifiées dans l'épaisseur de la pituitaire, que la dénomination de *nerfs olfactifs* peut être appliquée, au moins chez les animaux. Voyons s'il en est de même chez l'homme.

Dans l'espèce humaine, les nerfs de la première paire naissent de l'angle interne de la scissure de Sylvius, au niveau du quadrilatère perforé, puis se portent horizontalement en avant vers les fosses ethmoïdales où ils se renflent pour former un ganglion mou et grisâtre ; de ce ganglion partent des filaments qui, après avoir traversé les trous de la lame criblée, vont se distribuer à la pituitaire. Par conséquent, on peut aussi leur distinguer un tronc ou pédicule, un renflement ou ganglion, et des ramifications nerveuses terminales, ou mieux une portion intracrânienne et une portion intranasale.

La portion intracrânienne se compose de substance blanche et de substance grise ; elle manque de névrilème ; et dans les premiers mois de la vie intra-utérine elle est creusée d'un canal s'ouvrant dans les ventricules latéraux : ces caractères suffisent pour démontrer qu'elle constitue aussi une dépendance de l'encéphale.

Chez l'homme, comme chez les vertébrés, l'appareil nerveux de l'olfaction est donc formé à l'intérieur du crâne par un prolongement des hémisphères cérébraux, et à l'extérieur de cette cavité par des ramifications nerveuses. Chez lui aussi, c'est à ces ramifications seules que la dénomination des *nerfs olfactifs* est véritablement applicable.

Toutefois l'acception plus étendue qu'on attache à cette dénomination ayant depuis longtemps prévalu dans le langage, je ne vois aucun inconvénient à m'y conformer après avoir signalé l'erreur qu'elle renferme. Je décrirai donc successivement : l'origine apparente et l'origine réelle des nerfs olfactifs, leur tronc ou pédicule, leur renflement ou *ganglion*, et enfin leurs divisions terminales ou les nerfs proprement dits.

A. *Origine des nerfs olfactifs.*

a. *Origine apparente.* — Les nerfs olfactifs émergent de la partie interne de la scissure de Sylvius par trois racines, deux blanches ou superficielles, qui convergent et qui limitent en avant le quadrilatère perforé, une grise, profondément située. — Les racines blanches se distinguent en externe ou longue, et interne ou courte.

La racine blanche externe est la plus apparente. Sa largeur est de



Fig. 522. — *Origine des nerfs olfactifs et optiques* (*).

(*) 1. Nerf olfactif du côté droit. — 2. Sa racine blanche externe. — 3. Sa racine blanche interne. — 4. Quadrilatère perforé. — 5. Racine grise du nerf olfactif gauche. — 6. Anfractuosité qu'occupe ce nerf ; les deux bords de celle-ci ont été écartés pour laisser voir la racine grise du tronc nerveux correspondant. — 7. Bulbe olfactif. — 8. Bandelette optique. — 9. Corps genouillé interne. — 10. Corps genouillé externe. — 11. Racine grise des nerfs optiques : pour montrer cette racine, le chiasma a été soulevé et renversé sur les tubercules mamillaires ; la lame fibreuse qui la recouvre a été ensuite enlevée ; de là une ouverture médiane qui laisse entrevoir la commissure antérieure. — 12. Origine du nerf moteur oculaire commun. — 13. Coupe de la protubérance annulaire et des pédoncules cérébraux. — 14. Substance noire de ces pédoncules. — 15. Corne occipitale des ventricules latéraux. — 16. Origine de la corne sphénoïdale. — 17. Extrémité inférieure de la bandelette demi-circulaire. — 18. Genou du corps calleux.

1 millimètre et sa longueur de 12 à 15. Elle se dirige en arrière et en dehors, en décrivant une courbe dont la convexité répond au quadrilatère perforé. Cette racine s'étend sans diminuer de largeur jusqu'au fond de la scissure de Sylvius, c'est-à-dire jusqu'au lobe sphénoïdal, dans lequel elle pénètre et semble disparaître.

La racine blanche interne, d'une longueur de 5 à 6 millimètres, se dirige en arrière, en dedans et en haut, en formant avec la précédente un angle obtus. Elle plonge bientôt dans la substance grise située au-devant de l'extrémité interne du quadrilatère perforé, puis se dérobe à la vue après un court trajet.

La racine grise n'est visible que lorsque le tronc du nerf olfactif a été détaché du sillon qu'il occupe et renversé en arrière. Elle naît de l'extrémité postérieure de ce sillon, sous la forme d'une petite pyramide triangulaire. Le sommet de la pyramide se prolonge sur le tronc du nerf olfactif jusqu'au ganglion ethmoïdal.

b. *Origine réelle.* — L'origine réelle des nerfs de l'olfaction n'est encore que très imparfaitement connue. Ils semblent naître d'un noyau de substance grise déjà signalé par Rolando et Foville, mais mieux décrit par M. Luys. Ce noyau est situé à la base du cerveau, dans l'extrémité antérieure des lobes sphénoïdaux. Il répond : en arrière à l'extrémité terminale de l'hippocampe, en dedans à la partie correspondante de la fente cérébrale, en avant à la substance grise des circonvolutions.

C'est vers ce noyau que se dirige la racine externe des nerf olfactifs. Après avoir pénétré dans le lobe sphénoïdal, elle change de direction pour se porter en arrière et en dedans, et se dissocie alors en plusieurs filaments qui vont se perdre dans son épaisseur. — La racine interne, dont l'origine réelle est inconnue, s'entre-croiserait, selon M. Luys, sur la ligne médiane avec celle de l'autre côté, et irait ensuite se terminer dans un petit amas de substance grise situé sur les côtés de la cloison transparente.

B. *Tronc et bulbe des nerfs olfactifs.*

Le tronc ou pédicule des nerfs olfactifs résulte de la convergence des trois racines précédemment décrites. Le point au niveau duquel elles se réunissent est très rapproché des ventricules latéraux, rapport important qui nous explique comment, au début de la vie fœtale, les ventricules peuvent se prolonger jusqu'à ses racines, et s'insinuer entre elles de manière à réaliser temporairement une disposition qui est permanente dans la plupart des vertébrés.

Le tronc des nerfs olfactifs occupe le sillon rectiligne que forment par

leur adossement les deux circonvolutions les plus internes de la face inférieure du lobe frontal. — Sa direction est un peu oblique en avant et en dedans, de telle sorte qu'au niveau de l'ethmoïde les deux troncs ne sont séparés que par l'épaisseur de l'apophyse *crista-galli*. — Le feuillet viscéral de l'arachnoïde ne l'entoure pas, mais passe au-dessous de lui, et convertit ainsi le sillon qu'il parcourt en un espace prismatique et triangulaire sur lequel il se moule. — Des trois faces qu'il présente, l'une, tournée en haut et en dedans, est creusée d'une gouttière qui correspond à la circonvolution satellite interne. L'autre, tournée en haut et en dehors, est disposée aussi en gouttière pour s'appliquer sur la circonvolution satellite externe. La troisième, tournée en bas, est plane; elle offre un très petit sillon qui la partage en deux moitiés parallèles.

Ce tronc est composé de substance médullaire et de substance grise : la substance médullaire forme sa partie inférieure et ses angles latéraux; la substance grise constitue son arête supérieure. Pour observer cette double disposition, ainsi que la forme et les rapports du nerf, il convient de pratiquer sur le lobe frontal une coupe transversale et verticale. On remarque alors : 1° que la pie-mère ne se prolonge pas sur lui pour lui constituer une gaine, mais qu'elle passe sur ces parties latérales et tapisse les deux lèvres de l'anfractuosité qu'il occupe; 2° que l'arachnoïde forme au-dessous de lui une sorte de pont, et ne l'entoure qu'à son extrémité antérieure, au voisinage du bulbe ethmoïdal; 3° que la substance blanche ou médullaire constitue les deux tiers environ de son volume, et la substance grise le tiers et parfois le quart ou le cinquième seulement.

On a longtemps pensé que le nerf olfactif, chez l'homme adulte comme chez les animaux, était creusé d'un canal central. Lorsque Nicolas Massa eut découvert les ramifications que ce nerf envoie à la pituitaire, Vésale, un des premiers, avança qu'il était constamment plein dans l'espèce humaine, et la plupart des observateurs se rangèrent à son avis. Cependant, un siècle plus tard, deux anatomistes d'une grande célébrité, Diemerbroeck et Willis, croyaient encore à la réalité de ce canal. Willis même, sous ce rapport, alla beaucoup plus loin que tous ses prédécesseurs; car il admet une disposition canaliculée non seulement pour le tronc et le bulbe du nerf olfactif, mais pour chacun des ramuscules qui partent de ce bulbe, et il s'attache à montrer que ces canalicules ont pour fonction de déposer sur la pituitaire un liquide qui l'entretient dans un état constant d'humidité très favorable à l'exercice de l'odorat. Ce fut Vieussens, contemporain de Willis, qui réfuta définitivement cette erreur.

Le *bulbe* ou *ganglion ethmoïdal des nerfs olfactifs* occupe la dépression qu'on observe de chaque côté de l'apophyse *crista-galli* sur

la lame criblée de l'ethmoïde. Sa forme est olivaire, sa couleur cendrée, sa consistance extrêmement molle. Comme tous les renflements du même genre, il est composé de fibres nerveuses portant sur un point de leur continuité un corpuscule ganglionnaire.

La moitié supérieure du ganglion olfactif est entourée par l'arachnoïde. Sa face inférieure donne naissance aux ramifications qui vont se répandre dans la pituitaire.

C. *Branches terminales des nerfs olfactifs.*

Au nombre de quinze à dix-huit de chaque côté, ces branches se portent du bulbe olfactif vers la pituitaire, en passant à travers les trous de la lame criblée et en s'anastomosant.

Elles diffèrent de la portion intracrânienne de ces nerfs : 1° par leur enveloppe névrilématique, qu'elles empruntent à la dure-mère ; 2° par leur résistance très prononcée due à la solidité de ce névrilème ; 3° par leur forme et leur structure (fig. 523 et 524).

Toutes ces différences réunies nous montrent combien est réelle et profonde la ligne de démarcation qu'on observe entre le tronc des nerfs de la première paire et leur partie terminale, et combien aussi est fondée l'opinion, aujourd'hui généralement admise, qui considère cette partie terminale comme méritant seule le nom de *nerfs olfactifs*.

Les ramifications des nerfs de l'odorat, découvertes en 1536, par Massa, se trouvent mentionnées dans les ouvrages de Schneider, de Diemerbroeck, de Willis, de Vieussens, qui parurent de 1655 à 1684. Mais ce n'est qu'en 1789 qu'elles ont été décrites avec exactitude par Scarpa et ensuite par les anatomistes du dix-neuvième siècle.

Ces branches terminales présentent un volume très inégal ; quelques-unes sont assez considérables, d'autres extrêmement grêles. Elles varient, sous ce rapport, comme les trous, ou plutôt comme les canaux que leur fournit la lame criblée de l'ethmoïde. Entourées par l'arachnoïde, puis par la dure-mère, qui bientôt s'applique sur elles et leur adhère d'une manière intime, toutes pénètrent dans les fosses nasales, où elles se partagent en deux plans dont les divisions cheminent d'abord dans la couche fibreuse ou périostique de la pituitaire. — De ces deux plans, l'un est interne, l'autre externe.

Le plan interne se compose de huit ou dix faisceaux qui forment par leur divergence une sorte d'éventail. Chacun de ces faisceaux s'épanouit à la manière d'un pinceau. Jusqu'à présent il n'a pas été possible de les suivre au delà de la partie moyenne de la cloison. — Les divisions qui forment le plan externe, au nombre de six ou huit seulement, se trouvent d'abord logées dans des canaux ou gouttières creusées sur la face interne

des masses latérales de l'ethmoïde, et descendent ensuite sur les cornets supérieur et moyen en devenant de plus en plus superficielles. Elles se distinguent des précédentes par des anastomoses plus nombreuses qui leur donnent une disposition plexiforme bien représentée par Sœmmering. Ces divisions ne dépassent pas le bord libre du cornet moyen; elles ne se prolongent ni dans les méats, ni dans les sinus qui ne possèdent pas la propriété de sentir les odeurs. — Les tubes nerveux qui les composent sont dépourvus de myéline.

Quel est le mode de terminaison des nerfs olfactifs? Suivant Treviranus, chaque fibre se terminerait par une extrémité libre sous forme de papille. Selon Scarpa, leurs ramifications multipliées formeraient par leurs anastomoses une sorte de membrane. Mais les tubes qui constituent ces nerfs, ou mieux le cylindre-axe de ces tubes, semblent plutôt se rendre dans les *cellules olfactives* découvertes par M. Schultze, cellules de nature spéciale, situées profondément entre les cellules épithéliales qui recouvrent la pituitaire, allongées, fusiformes, s'étendant par une de leurs extrémités jusqu'à la surface libre de l'épithélium,

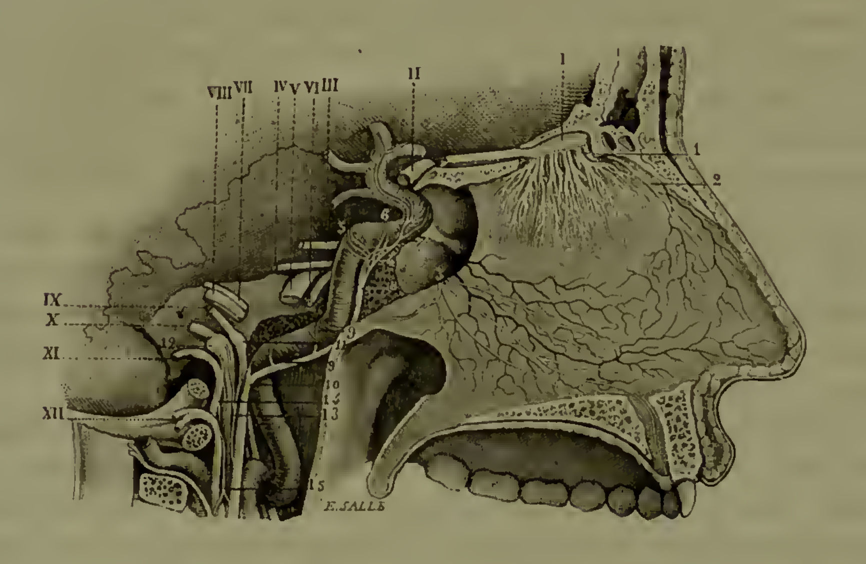


FIG. 523. — *Branches internes du nerf olfactif.*

1. Branches internes du bulbe olfactif se ramifiant dans la muqueuse qui recouvre la cloison des fosses nasales. — 2. Ramuscule interne du filet ethmoïdal du nerf nasal. — 3. Nerfs naso-palatins. — 4, 5, 6. Plexus caverneux. — 7. Filets supérieurs ou ascendants de ce plexus. — 8. Rameau carotidien interne du ganglion cervical supérieur. — 9, 9. Filets partant de ce rameau pour aller s'anastomoser avec le rameau carotidien externe. — 10. Origine de ce rameau. — 11. Ganglion du glosso-pharyngien. — 12. Ganglion jugulaire du pneumogastrique. — 13. Filet anastomotique s'étendant du grand sympathique aux deux nerfs qui précèdent. — 14. Anastomose du spinal avec le pneumogastrique. — 15. Filet unissant le nerf hypoglose au grand sympathique. — I. Olfactif. — II. Optique. — III. Moteur oculaire commun. — IV. Pathétique. — V. Trijumeau. — VI. Moteur oculaire externe. — VII. Facial. — VIII. Acoustique. — IX. Glosso-pharyngien. — X. Pneumogastrique. — XI. Spinal. — XII. Grand hypoglosse.

et se continuant par l'autre, renflée et comme variqueuse, avec les tubes nerveux. Rappelons, toutefois, que cette continuité entre les cellules olfactives et les nerfs de l'olfaction n'a pas encore été nettement démontrée. On voit donc, en résumé :

1° Que les nerfs de l'olfaction se distribuent exclusivement à la moitié supérieure des fosses nasales ;

2° Qu'ils constituent par leur épanouissement une sorte de cône tronqué dont la base se dirige vers l'ouverture des narines ;

3° Que ce cône est aplati de dehors en dedans et allongé au contraire d'avant en arrière, disposition qui facilite le passage de la colonne d'air chargée du transport des molécules odorantes ;

4° Que ces nerfs se trouvent ainsi dans les conditions les plus favorables pour recevoir l'impression des odeurs, puisque, d'une part, la colonne d'air aspirée par la dilatation du thorax et servant de véhicule aux émanations odorantes monte directement vers la région qu'ils occupent, et de l'autre, n'arrive jusqu'à eux qu'après avoir traversé une sorte de vestibule dans lequel elle s'imprègne d'humidité.

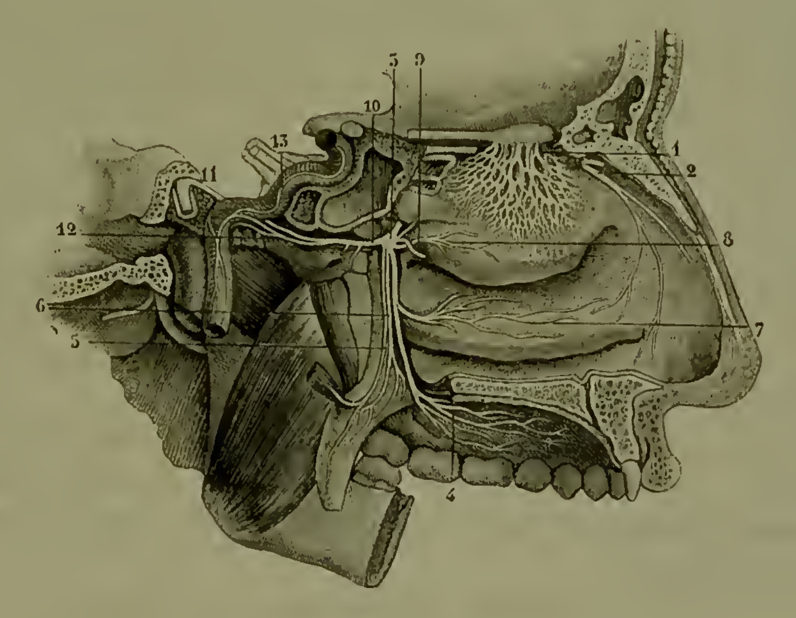


Fig. 524. — *Branches externes du nerf olfactif* (d'après L. Hirschfeld).

1. Branches terminales externes du bulbe olfactif, se ramifiant et s'anastomosant sur la muqueuse des cornets supérieur et moyen. — 2. Filet externe du rameau ethmoïdal du nerf nasal. — 3. Ganglion sphéno-palatin. — 4. Divisions terminales du grand nerf palatin. — 5. Nerf palatin postérieur. — 6. Nerf palatin moyen. — 7. Rameau fourni à la muqueuse du cornet inférieur par le grand nerf palatin. — 8. Ramuscule que donne le ganglion de Meckel à la muqueuse du cornet moyen. — 9. Origine du rameau qui s'étend du même ganglion à la muqueuse de la cloison des fosses nasales. — 10. Nerf vidien. — 11. Rameau crânien du nerf vidien, ou grand nerf pétreux superficiel s'étendant du ganglion de Meckel au ganglion géniculé du nerf facial. — 12. Rameau sympathique du nerf vidien. — 13. Rameau carotidien externe du ganglion cervical supérieur.

D. *Usages des nerfs olfactifs.*

La muqueuse qui revêt les fosses nasales présente deux espèces de sensibilité : une sensibilité spéciale ou olfactive, et une sensibilité générale ou tactile. Willis, le premier, a été frappé de la coexistence de ces deux modes de sensibilité sur une même membrane, et avec une rare sagacité il a montré que l'une réside dans les nerfs de la première paire, que l'autre est confiée aux nerfs de la cinquième. Cette importante distinction, tour à tour admise et méconnue, n'a été établie sur des bases solides et définitives que dans la première moitié du dix-neuvième siècle.

Des faits de plusieurs ordres démontrent que la sensibilité spéciale de la pituitaire est exclusivement confiée aux nerfs de la première paire.

1° *Faits tirés de l'anatomie comparée.* — Les vertébrés chez lesquels ces nerfs sont le plus développés sont aussi ceux chez lesquels l'odorat est le plus perfectionné. Au nombre des animaux les plus remarquables sous ce double rapport, on peut citer : parmi les poissons, le requin et les autres squales, qu'un cadavre jeté à la mer attire souvent en foule et à de grandes distances ; parmi les reptiles, certains batraciens qui, d'après les observations de Scarpa, sont promptement attirés par les émanations d'une femelle qui fraie, ou seulement de la main imprégnée de frai. — Parmi les oiseaux, les rapaces, les palmipèdes et les échassiers. — Et enfin parmi les mammifères, les ruminants, qui se laissent guider dans le choix de leurs aliments par l'odorat, ainsi que l'avait déjà remarqué Willis, et les carnassiers, doués de cette faculté à un si haut degré, qu'ils voient encore leur proie là où elle n'est plus depuis longtemps, suivant l'expression d'un naturaliste célèbre.

2° *Faits tirés de l'anatomie anormale.* — Schneider, Haller, Valentin, Rosenmüller, Cerutti, Pressat, etc., ont constaté l'absence congénitale de nerfs olfactifs sur des individus qui étaient privés de l'odorat depuis leur enfance.

3° *Faits tirés de l'anatomie pathologique.* — Morgagni, Baillou, Loder, M. Leblond, M. Vidal, etc., ont trouvé les nerfs olfactifs, plus ou moins altérés, chez des adultes et des vieillards, qui, après avoir longtemps joui de l'odorat, ont perdu peu à peu et complètement cette faculté.

4° *Faits tirés de l'expérimentation.* — Lorsqu'on détruit chez un mammifère les nerfs olfactifs, l'animal perd la faculté d'odorer. — Chez l'homme, si à l'aide d'un tube on dirige le courant odorifère vers les parties de la pituitaire auxquelles se distribuent les nerfs de l'olfaction, l'impression des odeurs est aussitôt vivement sentie ; si le courant est dirigé vers tout autre point, cette impression devient nulle.

Les nerfs de la première paire sont donc réellement les nerfs de

l'odorat. Mais l'intégrité de leur fonction est liée à celle de la membrane dans laquelle ils se ramifient. Il importe que les sécrétions dont celle-ci est le siège ne soient ni supprimées, ni augmentées, ni altérées. Or, les sécrétions et la nutrition, ainsi que la sensibilité générale de la pituitaire, sont placées sous l'influence de la cinquième paire, qui joue par conséquent un rôle très important dans l'exercice de l'odorat, bien qu'elle ne participe en aucune manière au transport des impressions odorantes.

§ 2. — Deuxième paire, ou nerfs optiques.

Les nerfs optiques diffèrent des autres nerfs crâniens, par leur origine, par leur enroulement autour de la racine des hémisphères, par leur réunion sur la ligne médiane, par leur terminaison, leur structure et la spécialité de leurs usages.

A. *Origine des nerfs optiques.*

a. **Origine apparente.** — Ces nerfs naissent par trois racines, deux blanches et une grise. — Les racines blanches, rampantes comme celles des nerfs olfactifs, mais beaucoup plus larges et moins nettement limitées, se distinguent aussi par leur position en interne et en externe.

La *racine blanche interne* part des tubercules quadrijumeaux postérieurs sous la forme d'un cordon court et assez volumineux qui se dirige d'abord obliquement en bas et en avant vers le corps genouillé interne. Parvenue au niveau de cette saillie, elle s'étale à sa surface, s'élargit par l'addition de fibres nouvelles, puis, se portant en bas et en avant, ne tarde pas à se réunir par voie de fusion à la racine externe.

La *racine blanche externe*, beaucoup plus considérable que la précédente, émane des tubercules quadrijumeaux antérieurs par un tractus grêle et peu apparent qui contourne l'extrémité postérieure de la couche optique, ainsi que le corps genouillé interne, pour se porter vers le corps genouillé externe. Arrivée au niveau de celui-ci, elle acquiert des proportions beaucoup plus grandes, revêt un aspect rubané et se réunit bientôt à la racine précédente.

De cette réunion résulte un faisceau aplati, la *bandelette optique*, qui se porte obliquement en bas, en avant et en dedans, parallèlement à la grande fente cérébrale dont elle concourt à former la lèvre interne; après avoir décrit une courbe demi-spiroïde qui embrasse dans sa concavité le pédoncule cérébral correspondant, cette bandelette se rapproche de celle du côté opposé, et s'unit à celle-ci sur la ligne médiane pour constituer le *chiasma* ou *commissure des nerfs optiques*.

La *racine grise* est située au-dessus de cette commissure. Elle a été entrevue en 1780 par Vicq d'Azyr, qui l'a signalée sous le nom de *lame*

grise de la jonction des nerfs optiques; mais c'est à Foville qu'appartient le mérite d'en avoir donné le premier une description exacte.

Cette racine est une dépendance de la masse grise qui revêt la face interne des couches optiques, laquelle n'est elle-même qu'un prolongement de la colonne grise centrale de l'axe cérébro-spinal.

Lorsqu'on soulève le chiasma, les deux racines grises réunies se présentent sous l'aspect d'une lame quadrilatère qui répond par son bord supérieur au bec du corps calleux, ainsi qu'au quadrilatère perforé, et par son bord inférieur aux nerfs optiques. Cette lame, appelée *sus-optique* par quelques auteurs, se dirige obliquement de haut en bas et d'arrière en avant. Elle offre sur la ligne médiane une demi-transparence à travers laquelle on aperçoit la cavité du troisième ventricule. Deux couches superposées la composent : 1° une couche antérieure, fibro-vasculaire, qui dépend de la pie-mère; 2° une couche postérieure, formée de substance grise.

La couche antérieure, ou fibro-vasculaire, est transparente, de couleur opaline et assez consistante. Elle s'étend de chaque côté sur l'espace perforé. En bas, elle adhère au bord antérieur du chiasma et aux nerfs optiques, qui lui empruntent leur névrilème. Sur tous les autres points de son étendue on peut facilement la détacher et l'enlever.

La seconde couche de la lame sus-optique, ou la couche grise, résulte de l'adossement de deux petites pyramides, de forme triangulaire, dont la base, dirigée en haut et en arrière, correspond aux pédoncules du corps calleux et à la substance perforée de Vicq d'Azyr, et dont le sommet, tourné en bas et en avant, se prolonge sur les angles antérieurs du chiasma : ce sont ces pyramides qui forment les racines grises. — Celles-ci, au nombre de deux, une droite et une gauche, paraissent unies et confondues sur la ligne médiane lorsqu'elles sont voilées par la couche fibro-vasculaire qui les recouvre. Mais on peut facilement constater leur indépendance, lorsque cette couche a été enlevée; elles restent séparées alors par un intervalle conduisant dans le troisième ventricule et limité en haut par la commissure cérébrale antérieure.

b. **Origine réelle.** — Les nerfs de la vision ont leur origine réelle dans la substance grise des tubercules quadrijumeaux. Leurs connexions intimes avec ces tubercules sont démontrées :

1° Par les faisceaux de fibres très manifestes que nous avons vues partir de ces derniers;

2° Par l'anatomie comparée : dans les poissons, les reptiles et les oiseaux, les nerfs visuels naissent exclusivement de ces tubercules, chez eux au nombre de deux seulement et connus sous le nom de *lobes optiques;*

3° Par l'anatomie de développement : au début de la vie embryonnaire, les tubercules quadrijumeaux, alors aussi au nombre de deux, sont creusés d'une cavité arrondie qui se continue avec celle des nerfs optiques, et ces nerfs représentent un simple prolongement de leurs parois ;

4° Par l'anatomie pathologique : Gall, Wrolick, Magendie, Lélut, rapportent des faits dans lesquels l'atrophie de l'œil et des nerfs optiques remontait jusqu'aux tubercules quadrijumeaux ;

5° Par la physiologie expérimentale : l'excitation de l'un de ces tubercules détermine des sensations lumineuses, et produit en outre la contraction simultanée des deux iris. L'excitation, la compression, l'ablation de l'une des couches optiques, et même de toutes deux, ne

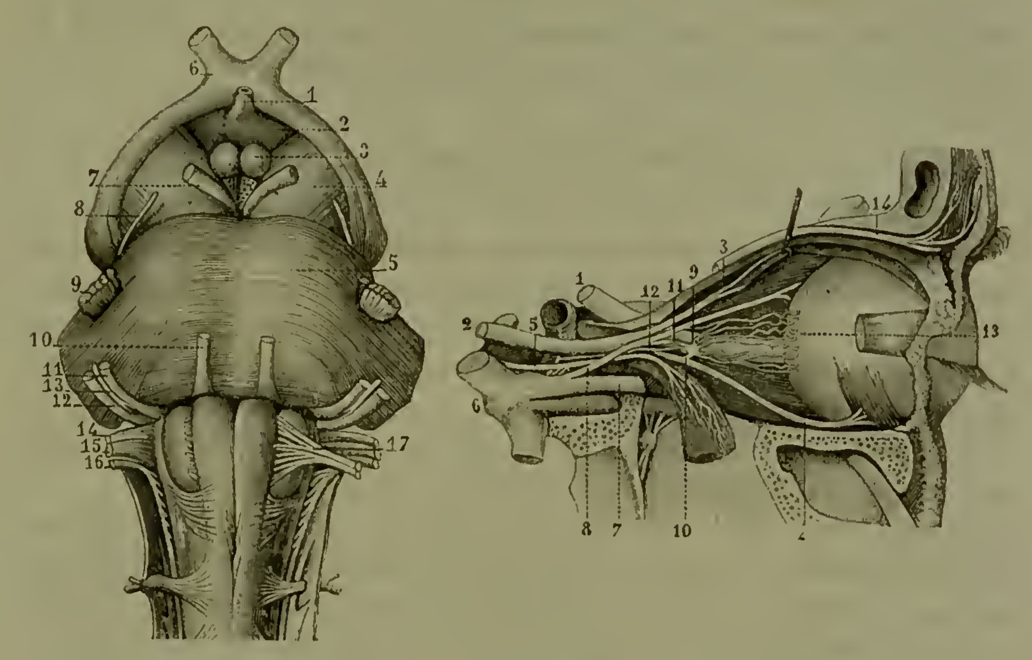


Fig. 525. — *Portion intracrânienne du nerf optique.*

Fig. 526. — *Sa portion intra-orbitaire* (d'après Hirschfeld).

Fig. 525. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral contourné par la bandelette optique correspondante. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Les nerfs optiques s'entre-croisant sur la ligne médiane pour former le chiasma. — 7. Nerf moteur oculaire commun. — 8. Nerf pathétique. — 9. Nerf trijumeau. — 10. Nerf moteur oculaire externe. — 11. Nerf facial. — 12. Nerf auditif. — 13. Nerf de Wrisberg. — 14. Nerf glosso-pharyngien. — 15. Nerf pneumogastrique. — 16. Nerf spinal. — 17. Nerf grand hypoglosse.

Fig. 526. — 1. Nerf optique s'engageant dans le trou optique et s'étendant ensuite de ce trou au globe de l'œil. — 2. Nerf moteur oculaire commun. — 3. Branche supérieure de ce nerf allant se distribuer aux muscles droit supérieur et élévateur de la paupière. — 4. Rameau que le moteur oculaire commun fournit au petit oblique. — 5. Nerf moteur oculaire externe. — 6. Nerf trijumeau. — 7. Branche ophthalmique incisée au voisinage de son origine. — 8. Rameau nasal de la branche ophthalmique. — 9. Ganglion ophthalmique. — 10. Filet gros et court ou racine motrice de ce ganglion. — 11. Son filet long et grêle ou racine sensitive. — 12. Sa racine grise ou sympathique. — 13. Nerfs ciliaires. — 14. Nerf frontal.

produisent rien de semblable; la vision survit à leur mutilation. C'est donc bien à tort que Galien, Eustachi, Varole, Haller, et tant d'autres anatomistes, voyaient dans ce renflement, les uns l'origine exclusive, les autres l'origine partielle des nerfs optiques.

Quant aux corps genouillés, ils pourraient être considérés, avec M. Luys, comme des ganglions situés sur le trajet des nerfs optiques, et simplement annexés aux couches optiques.

Indépendamment des trois racines précédemment mentionnées, Santorini, Sœmmering et Gall disent avoir vu partir des pédoncules cérébraux quelques filets d'origine qui se joindraient à la bandelette optique par son bord externe. Les mêmes auteurs parlent également de fibres qui se porteraient du *tuber cinereum* au chiasma. J'ai vainement cherché ces fibres soit sur le contour des pédoncules, soit au-devant du corps cendré; leur existence est au moins très douteuse.

B. *Commissure des nerfs optiques.*

Le *chiasma*, ou *commissure des nerfs optiques*, est situé au-devant du corps cendré. — Recouvert par la lame sus-optique, il recouvre inférieurement la tige et le corps pituitaires. — Une gaine fibreuse, dépendante de la pie-mère, l'entoure et lui donne une consistance bien supérieure à celle des bandelettes optiques.

Comment sont disposées au niveau du chiasma les fibres qui forment ces bandelettes? Trois opinions ont été émises sur ce sujet.

Un grand nombre d'auteurs anciens, et avec eux quelques modernes, tels que Cheselden, Pourfour du Petit, Sœmmering, etc., pensaient que les nerfs optiques s'entre-croisent d'une manière complète, de telle sorte que celui du côté droit passerait du côté gauche, et *vice versa*.

Selon Galien, Vésale, Santorini, A. Monro, Zinn, Vicq d'Azyr, etc., ces nerfs ne feraient que s'adosser ou mélanger leurs fibres en traversant le chiasma, pour se reconstituer au delà de la commissure, chacun avec leurs éléments primitifs.

Pour la plupart des anatomistes modernes, les bandelettes optiques s'entre-croisent, mais en partie seulement, leurs fibres internes passant du côté opposé, les externes restant accolées au même tronc dans toute son étendue, depuis les tubercules quadrijumeaux jusqu'au globule oculaire correspondant. En faveur de cet entre-croisement partiel on invoque trois ordres de faits dont l'importance ne peut être contestée.

1° *Des faits empruntés à la dissection.* — Elle démontre que les deux nerfs optiques se décomposent en fibres externes qui suivent un trajet direct, et fibres internes qui passent du côté opposé en s'entre-croisant entre elles sur la partie moyenne du chiasma, de telle sorte

qu'au delà de cette commissure chaque tronc nerveux se trouve formé, en dehors par des fibres émanées du même côté, en dedans par des fibres venues du côté opposé. — Indépendamment des fibres directes et entre-croisées, on observe sur le bord postérieur du chiasma des fibres en arcades dont les extrémités répondent de chaque côté aux tubercules quadrijumeaux; ces fibres, qui n'existent pas constamment, ont été signalées par Treviranus, par J. Müller et par Arnold. En opposition à celles-ci, il en existe d'autres situées au-devant du chiasma et tournées en sens contraire, dont les extrémités se perdent dans les rétines. L'existence de ces deux derniers groupes de fibres n'est pas aussi bien établie que celle des deux premiers.

2° *Des faits empruntés à l'anatomie comparée.* — Dans les poissons osseux, les nerfs optiques s'entre-croisent sans mélanger leurs fibres. Dans les poissons cartilagineux, dans les reptiles, les oiseaux et les mammifères, ces fibres s'entre-croisent aussi, mais en se mêlant et en formant par ce mélange un chiasma analogue à celui qu'on observe chez l'homme. Longet a soumis ce chiasma à l'analyse anatomique dans plusieurs espèces animales, particulièrement chez le cheval et le bœuf, et il a constaté un entre-croisement partiel des fibres qui le composent. Il en est très probablement de même dans le plus grand nombre des mammifères.

3° *Des faits empruntés à l'anatomie pathologique.* — Les annales de la science renferment un très grand nombre d'exemples d'atrophie des nerfs optiques à la suite de la perte de la vue d'un seul côté. Les cas les plus nombreux sont ceux dans lesquels l'atrophie se trouve limitée à la partie du nerf qui est antérieure au chiasma. Mais on a vu aussi cette atrophie se propager d'avant en arrière jusqu'aux corps genouillés, et suivre alors, tantôt la bandelette optique du même côté, tantôt celle du côté opposé, et tantôt enfin ces deux bandelettes à la fois. L'anatomie nous fournit l'explication de toutes ces différences : l'atrophie à son début, et même longtemps après qu'elle a débuté, n'atteint pas d'une manière toujours égale les deux ordres de fibres qui forment les nerfs optiques : porte-t-elle plus spécialement sur les fibres externes, elle semblera se propager du même côté en arrière du chiasma ; porte-t-elle sur les fibres internes, elle paraîtra au contraire se propager du côté opposé ; intéresse-t-elle également les deux espèces de fibres, elle se manifestera des deux côtés à la fois. C'est donc à tort que Vésale, Riolan, Santorini, Meckel, etc., en voyant l'atrophie se propager du même côté en arrière du chiasma, avaient conclu de ces faits au non-entrecroisement des nerfs optiques ; c'est à tort aussi que Michaëlis, Sœmmering, Caldani, en voyant cette même atrophie se propager du côté opposé, ont conclu à une décussation complète.

C. *Trajet, rapports, terminaison des nerfs optiques.*

a. **Trajet.** — Après s'être partiellement entre-croisés au niveau de leur commissure, ces nerfs, jusque-là un peu aplatis, prennent une forme régulièrement cylindrique et se séparent à angle obtus, en se portant, l'un à droite, l'autre à gauche, vers les trous optiques, qu'ils traversent pour pénétrer dans l'orbite. Arrivés dans cette cavité, ils s'inclinent un peu en dedans, de manière à former avec leur direction primitive un coude peu prononcé dont la convexité regarde en dehors ; puis se dirigent d'arrière en avant vers les globes oculaires, dans lesquels ils pénètrent par leur partie postérieure, inférieure et interne.

Dans le trajet qu'ils parcourent de leur origine à leur terminaison, les nerfs optiques suivent donc trois directions différentes : une direction curviligne et convergente jusqu'au chiasma ; une direction rectiligne et divergente depuis le chiasma jusqu'au sommet de la cavité orbitaire ; et enfin une direction rectiligne et presque parallèle dans les orbites. Chacune de ces parties présente des rapports différents.

b. **Rapports.** — La *portion postérieure au chiasma* répond : par sa face interne ou concave, à la couche optique et au pédoncule cérébral de son côté ; et par sa face externe ou convexe, d'abord au plexus choroïde des ventricules latéraux, puis à la circonvolution de l'hippocampe. Elle est recouverte en arrière par la membrane ventriculaire, et en avant par un prolongement extrêmement mince de la pie-mère.

La *portion étendue du chiasma au sommet de l'orbite* correspond : à la gouttière optique ; au trou optique, dans lequel elle s'engage avec l'artère ophthalmique placée à son côté inférieur et externe ; et à son entrée dans l'orbite, à l'insertion des quatre muscles droits. — Elle reçoit de la pie-mère une gaine mince et résistante qui provient en partie de la membrane étalée sur les racines grises, en partie de celle qui recouvre le corps cendré. — Le feuillet viscéral de l'arachnoïde lui fournit une seconde enveloppe qui l'accompagne dans le trou optique jusqu'à l'insertion des muscles droits, où elle se réfléchit pour se continuer avec le feuillet pariétal. Au niveau de cette réflexion finit le canal fibreux que la dure-mère envoie dans les trous optiques comme dans tous les autres trous de la base du crâne. Il finit en se continuant avec le périoste orbitaire, mais ne se prolonge nullement, ainsi que l'avancent plusieurs auteurs, jusqu'au globe de l'œil, pour former la gaine externe des nerfs optiques : cette gaine est constituée par une sorte de ligament qui s'étend du pourtour du trou optique à la sclérotique, et qui offre une structure très différente de celle de la dure-mère.

La *portion orbitaire* est entourée par une masse cellulo-adipeuse

qui la sépare des quatre muscles droits. En haut, le nerf nasal la croise obliquement; en dehors elle répond au ganglion ophthalmique et aux nerfs ciliaires, qui plus loin l'entourent complètement.

c. **Terminaison.** — Parvenu au globe de l'œil, chacun de ces nerfs traverse la sclérotique, puis la choroïde, et s'épanouit en une membrane hémisphérique dont la concavité se dirige en avant : cette membrane constitue la *rétine*. Elle sera décrite avec l'appareil de la vision, dont elle fait partie. Ici je dirai seulement :

1° Qu'à son entrée dans le globe oculaire, le nerf optique présente un étranglement assez prononcé;

2° Qu'au niveau de son passage à travers la sclérotique, on observe une membrane mince, et résistante, qui rappelle l'aspect d'un petit crible;

3° Que ses divers filaments se tamisent à travers les pertuis de ce crible, à peu près comme nous avons vu les filaments partis du bulbe olfactif se tamiser à travers les trous de la lame criblée de l'ethmoïde;

4° Qu'arrivé dans la cavité de l'œil, le nerf optique se termine, non par une saillie improprement appelée papille, mais par un plan circulaire légèrement concave;

5° Que du pourtour de ce plan partent, en rayonnant d'avant en arrière, les fibres, qui contribuent à former la rétine.

D. *Structure des nerfs optiques.*

Cette structure n'est pas la même pour les trois portions des nerfs visuels. La portion postérieure, ou bandelette des nerfs optiques, se compose de tubes nerveux juxtaposés se continuant à leur origine avec les cellules des tubercules quadrijumeaux.

La troisième portion, ou portion orbitaire, est la plus compliquée. Elle diffère très notablement de celle de tous les autres nerfs. Sa structure comprend : une enveloppe externe ou superficielle, de nature fibreuse. qui s'étend du trou optique au globe de l'œil; une enveloppe interne ou profonde; et enfin des *nervi nervorum* en très grand nombre et des vaisseaux sanguins.

a. **Enveloppe superficielle.** — Elle est très épaisse et très résistante, de couleur blanche. — Un tissu conjonctif extrêmement lâche unit sa face externe aux parties environnantes. Sa face interne, lisse, adhère à la tumeur sous-jacente, comme deux plaques de marbre parfaitement polies adhèrent l'une à l'autre. — Son extrémité postérieure s'attache au pourtour du trou optique. L'antérieure se continue avec la sclérotique.

Cette enveloppe est formée essentiellement de fibres de tissu con-

jonctif groupées en faisceaux qui n'affectent aucune direction déterminée. Au tissu conjonctif se mêlent un très grand nombre de fibres élastiques. Dans la trame aréolaire, constituée par les deux ordres de fibres, cheminent des artérioles qui viennent des artères ciliaires courtes et qui toutes sont encore munies de leur tunique musculaire dans les couches les plus superficielles de l'enveloppe; mais, après s'être divisées et anastomosées deux ou trois fois, elles passent à l'état de simples capillaires. Chacune d'elles est accompagnée d'une et quelquefois deux veinules.

La gaine superficielle des nerfs optiques est extrêmement riche en nervi nervorum. Aucun autre tronc nerveux ne peut leur être comparé sous ce rapport. Tous les filets nerveux qu'elle reçoit tirent leur origine des nerfs ciliaires. On les rencontre en grand nombre, surtout dans les couches externes de la gaine; en s'avançant dans son épaisseur, ils se divisent et deviennent si déliés, qu'ils ne se composent plus que de deux ou trois tubes. Ces nervi nervorum suivent en général le trajet des vaisseaux sanguins, mais s'en écartent souvent, et en sont parfois entièrement indépendants. Chemin faisant, ils s'unissent par de nombreuses divisions qu'ils s'envoient réciproquement; de là un plexus à mailles irrégulières et allongées, beaucoup plus apparent que dans les autres nerfs.

En résumé, la gaine externe des nerfs optiques est surtout remarquable par sa grande épaisseur et sa résistance, par la multiplicité des fibres élastiques qu'elle renferme et des ramuscules nerveux qu'elle reçoit. C'est bien à tort, par conséquent, qu'elle a été considérée comme un prolongement de la dure-mère crânienne, formant un trait d'union entre cette membrane et la sclérotique, c'est-à-dire comme participant par sa texture intime de l'une et de l'autre. Elle diffère de toutes deux, en effet, soit par sa vascularité, soit par l'abondance de ses fibres élastiques et de ses nervi nervorum. L'analyse anatomique, loin de confirmer l'analogie qu'avaient cru entrevoir un si grand nombre d'auteurs, atteste au contraire que cette enveloppe se distingue des deux membranes avec lesquelles elle se continue par des caractères qui lui sont propres. Elle joue le rôle d'un ligament surajouté au véritable névrilème que représente la gaine sous-jacente; sa destination est de rattacher le globe de l'œil au sommet de l'orbite.

b. **Enveloppe profonde ou interne.** — Elle se continue en arrière avec la pie-mère, c'est-à-dire avec la gaine qui recouvre la portion intra-crânienne des nerfs optiques. En avant, elle pénètre dans l'orifice, ou plutôt dans le canal très court que lui présente la sclérotique et se termine en se continuant avec l'extrémité antérieure de celui-ci.

Cette seconde enveloppe est surtout caractérisée par les cloisons qui partent de sa face adhérente, lesquelles, en s'unissant par leurs bords,

partagent sa cavité en une multitude de canaux longitudinaux et parallèles, d'un diamètre à peu près égal : d'où l'aspect en moelle de jonc que présentent les nerfs optiques lorsqu'on les coupe transversalement. Une tranche de ceux-ci, réduite à ses éléments fibreux, prend l'aspect d'un petit crible. La lame criblée que présente l'orifice postérieur de la sclérotique est une dépendance de leur gaine profonde : c'est la tranche terminale de leur névrilème.

Comme la précédente, cette gaine est de nature fibreuse et très résistante. Mais elle en diffère par sa minceur, par la rareté de ses fibres élastiques et la ténuité de ses vaisseaux sanguins.

A ces vaisseaux nés des artères ciliaires courtes viennent s'en joindre d'autres qui émanent de l'artère centrale de la rétine. En s'anastomosant, ils donnent naissance à un réseau capillaire très riche.

Les nervi nervorum, si développés et si multipliés dans la gaine externe, font totalement défaut dans la gaine interne et ses prolongements.

E. *Usages des nerfs optiques.*

Les objets extérieurs viennent se peindre sur la rétine, et leur image est transmise à l'encéphale par le nerf optique. Ce nerf préside donc à la vision. Nul autre nerf ne peut le suppléer dans cette fonction.

Une semblable destination suppose une sensibilité exquise. Longtemps on a pensé que la moindre irritation mécanique ou galvanique, soit de la rétine, soit du nerf optique, devait avoir pour conséquence immédiate un ébranlement douloureux de tout l'organisme. Il n'en est rien cependant ; on peut sur un animal vivant pincer, cautériser, couper, détruire de toutes les manières le nerf optique sans éveiller aucun sentiment de douleur. Il en est de même chez l'homme. M. Magendie, opérant une femme de la cataracte, ne craignit pas de diriger son aiguille vers le fond de l'œil et de piquer cinq ou six fois la rétine en divers points ; la malade ne manifesta aucune douleur. Sur un homme qui se présenta à lui un peu plus tard pour subir la même opération, le même expérimentateur, usant de la même témérité, piqua également la rétine à différentes reprises, et cette fois encore aucune sensation douloureuse ne vint révéler au patient les coupables tentatives dont il était l'objet. — Avec un grand nombre de chirurgiens, j'ai pu m'assurer, en pratiquant l'ablation du globe de l'œil, de la complète insensibilité des nerfs optiques.

Ces nerfs ne sont donc sensibles qu'à un seul excitant, la lumière. Lorsqu'on les divise, les pique, les comprime ou les irrite d'une manière quelconque, on n'éveille d'autres sensations que des sensations lumineuses. Il en est de même dans l'état de maladie : certains malades

affectés d'inflammation de la rétine se plaignent de voir des étincelles, des corps lumineux, et parfois des flots de lumière, alors même qu'ils sont entourés de l'obscurité la plus complète.

§ 3. — Troisième paire ou nerfs moteurs oculaires communs.

Préparation. — La troisième paire fait partie des nerfs de l'orbite, parmi lesquels on compte, indépendamment de celle-ci, la seconde, la quatrième, la sixième paire, et une branche importante de la cinquième. Tous ces nerfs doivent être compris dans une même préparation qu'on exécutera d'après les règles suivantes :

1° Inciser sur la ligne médiane, de la racine du nez à la protubérance occipitale externe les parties molles épicrâniennes, les séparer de la voûte du crâne, les rabattre de chaque côté ; briser circulairement la boîte osseuse, diviser la dure-mère, et enlever l'encéphale avec les précautions que nous avons fait connaître ;

2° Briser la voûte de l'orbite du centre à la circonférence, à l'aide d'un ciseau et du marteau, en conservant le périoste, et détacher ensuite l'arcade orbitaire par deux traits de scie ;

3° Inciser, puis écarter le périoste avec attention, afin de découvrir sans les intéresser les rameaux lacrymal et frontal de la branche ophthalmique, et le nerf pathétique, qui se trouvent immédiatement au-dessous ;

4° Préparer ensuite la branche supérieure du moteur oculaire commun qui vient se rendre au droit supérieur de l'œil et à l'élévateur de la paupière ;

5° Procéder à la recherche du ganglion ophthalmique qu'on trouvera au côté externe du tiers postérieur de la portion orbitaire du nerf optique ;

6° Isoler le rameau nasal de la branche ophthalmique de Willis, en conservant le filet qu'il envoie au ganglion ophthalmique et les nerfs ciliaires directs qu'il fournit ;

7° Disséquer les trois divisions de la branche inférieure du moteur oculaire commun en ménageant le filet gros et court que le rameau du petit oblique envoie au ganglion ophthalmique ;

8° Découvrir la partie terminale du nerf moteur oculaire externe, ainsi que le rameau orbitaire du maxillaire supérieur ;

9° Enfin suivre dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux les nerfs de la troisième, de la quatrième, de la sixième paire, ainsi que la branche ophthalmique de la cinquième, en conservant les rapports et les anastomoses de tous ces troncs nerveux.

Pour cette préparation, il importe au plus haut point de choisir un adulte ou un vieillard extrêmement maigre, afin de ne pas être exposé à diviser quelques rameaux nerveux en enlevant la masse cellulo-adipeuse qui sert de coussinet au globe de l'œil.

A. **Origine apparente.** — Les nerfs moteurs oculaires communs naissent dans l'espace interpédonculaire, sur le côté interne des pédoncules cérébraux, au-dessus de la protubérance, en arrière des tubercules mamillaires. Ils sont constitués à leur point d'émergence par un assez grand nombre de radicules qui s'étendent, en divergeant, des troncs nerveux vers leur surface d'implantation. Ces radicules peuvent être distinguées en *internes*, *moyennes* et *externes*.

Les *radicules internes* les plus superficielles s'entre-croiseraient avec celles du côté opposé, selon Vulpian et Philipeaux. Je dois avouer que, dans les études auxquelles nous nous sommes livrés, M. Duval et moi, nous avons toujours vainement cherché ces fibres entre-croisées. Toutes les radicules internes sont d'abord parallèles à celles du côté opposé ; en poursuivant leur trajet ascendant, elles se rapprochent de celles-ci, mais en restent cependant très distinctes ; ces radicules se prolongent jusqu'à la paroi inférieure de l'aqueduc de Sylvius.

Les *radicules moyennes* traversent la substance noire de Sœmmering pour monter ensuite très obliquement, comme les précédentes, vers l'aqueduc de Sylvius.

Les *radicules externes* traversent successivement la portion motrice des pyramides antérieures et la substance noire; elles répondent ensuite à la portion sensitive de ces mêmes pyramides, puis poursuivent leur marche ascendante en suivant la direction des fibres moyennes.

Considérés dans leur ensemble, tous ces filets radiculaires peuvent être comparés, avec Vulpian, à un cône qui embrasserait dans son contour la substance noire de Sœmmering. D'abord divergents, ils deviennent parallèles, puis convergent dans la dernière partie de leur trajet et se terminent dans un très petit noyau de substance grise.

B. **Origine réelle.** — Le noyau gris auquel aboutissent tous les filets radiculaires des nerfs moteurs oculaires communs se trouve situé immédiatement au-dessus du sillon médian de la paroi inférieure du quatrième ventricule, à l'entrée de l'aqueduc de Sylvius, sur sa paroi inférieure. Ces filets sont remarquables par leur nombre et leur volume.

C. **Trajet et rapports.** — A leur point de départ, les nerfs moteurs oculaires communs présentent une forme aplatie. Mais bientôt leurs racines se rapprochent pour former un cordon régulièrement arrondi qui se dirige obliquement en haut, en dehors et en avant. Parvenus sur les côtés des apophyses clinoïdes postérieures, ils s'engagent dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux, se portent en bas et en avant vers la partie la plus large de la fente sphénoïdale, traversent le tendon du muscle droit externe, et pénètrent dans l'orbite, où ils se distribuent aux muscles soumis à leur influence.

Dans le trajet qu'ils parcourent des pédoncules cérébraux aux apophyses clinoïdes postérieures, les nerfs moteurs oculaires communs occupent le réservoir central du liquide sous-arachnoïdien. Les artères cérébrale postérieure et cérébelleuse supérieure correspondent à leur origine. Plus loin ils deviennent sous-jacents à la bandelette des nerfs optiques. Au voisinage des apophyses clinoïdes, l'arachnoïde viscérale les entoure et les accompagne à une profondeur de 3 ou 4 millimètres dans le canal que leur fournit la dure-mère.

Dans la paroi externe du sinus caverneux, ces nerfs sont en rapport : en dedans, avec l'artère carotide interne, en dehors, avec le pathétique et la branche ophthalmique de Willis qui se portent en haut et en avant, et qui les croisent, à angle aigu ; en bas, avec le moteur oculaire externe, qui en est d'abord séparé par un espace angulaire.

D. **Anastomoses**. — Vers le tiers antérieur de la paroi externe du même sinus, le nerf moteur oculaire commun reçoit :

1° Un ou plusieurs filets extrêmement grêles, venus des rameaux carotidiens du grand sympathique ;

2° Un filet émané de la branche ophthalmique de Willis.

E. **Distribution**. — En entrant dans l'orbite, ces nerfs se divisent en deux branches, une supérieure ou ascendante, beaucoup plus petite, et une inférieure qui continue le tronc principal.

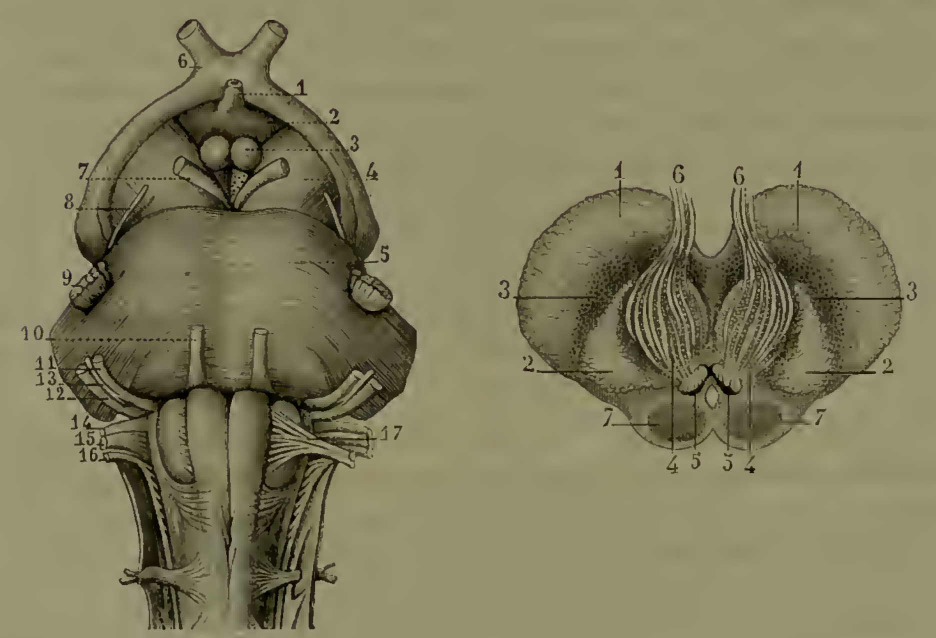


Fig. 527. — *Origine apparente des nerfs de la troisième paire* (*).

Fig. 528. — *Origine réelle de ces nerfs* (*).

Fig. 527. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Les nerfs optiques contournant les pédoncules cérébraux et s'entre-croisant sur la ligne médiane pour former le chiasma. — 7. Nerf moteur oculaire commun. — 8. Nerf pathétique. — 9. Nerf trijumeau. — 10. Nerf moteur oculaire externe. — 11. Nerf facial. — 12. Nerf auditif. — 13. Nerf de Wrisberg. — 14. Nerf glosso-pharyngien. — 15. Nerf pneumo-gastrique. — 16. Nerf spinal. — 17. Nerf grand hypoglosse.

Fig. 528. — *Coupe des pédoncules cérébraux au niveau de l'origine des nerfs moteurs oculaires communs.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3, 3. Locus niger. — 4, 4. Filets radiculaires des nerfs moteurs oculaires communs. — 5, 5. Leur noyau d'origine. — 6, 6. Tronc formé par la réunion de ces filets. — 7, 7. Coupe des tubercules quadrijumeaux.

La *branche supérieure*, d'abord située en dehors du nerf optique, se place bientôt au-dessus de ce nerf, croise le rameau nasal de la branche ophthalmique de Willis, puis, continuant à se porter en haut et en avant, pénètre dans le muscle droit supérieur. Un rameau détaché de sa partie moyenne longe le bord externe du muscle précédent, et quelquefois le traverse pour aller se terminer dans l'élévateur de la paupière supérieure.

La *branche inférieure* se porte directement en avant, et, après un trajet de quelques millimètres, se partage en trois rameaux :

Un *rameau interne*, qui s'épanouit en pinceau dans la partie moyenne du muscle adducteur de la pupille ;

Un *rameau inférieur*, très court, dont les filaments étalés en éventail pénètrent dans le muscle abaisseur de la pupille ;

Un *rameau externe*, beaucoup plus long, qui se porte directement en avant vers le petit oblique, auquel il est destiné, et dans lequel il pénètre sous une incidence presque perpendiculaire à sa direction. — A une petite distance de son point de départ, ce rameau fournit un filet

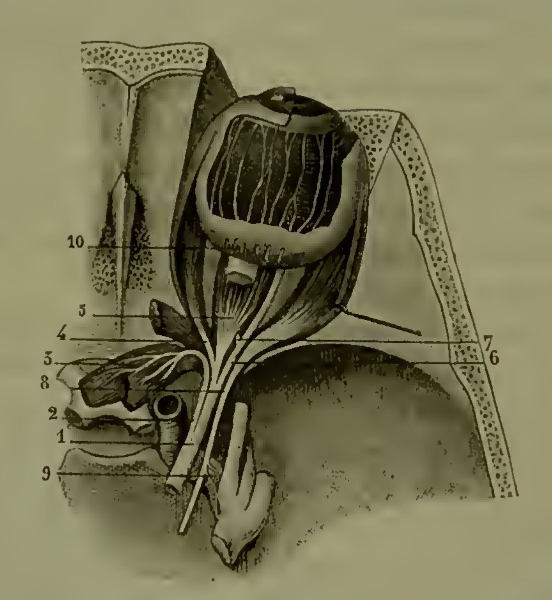


Fig. 529. — *Distribution du nerf moteur oculaire commun* (d'après Hirschfeld).

1. Tronc du nerf de la troisième paire, ou moteur oculaire commun. — 2. Branche supérieure de ce nerf. — 3. Filets que cette branche fournit aux muscles droit supérieur et élévateur de la paupière. — 4. Rameau que la branche inférieure du même tronc donne au muscle droit interne. — 5. Rameau partant de cette branche pour aller s'épanouir dans le muscle droit inférieur. — 6. Rameau du petit oblique. — 7. Filet gros et court du ganglion ophthalmique, coupé à son entrée dans ce ganglion. — 8. Nerf de la sixième paire, ou moteur oculaire externe, dont les divisions terminales s'épanouissent dans le muscle droit externe. — 9. Filets anastomotiques unissant le nerf moteur oculaire externe au rameau carotidien du grand sympathique. — 10. Nerfs ciliaires traversant la sclérotique, cheminant ensuite entre cette membrane et la choroïde pour se rendre d'une part dans le muscle ciliaire et l'iris, de l'autre dans la conjonctive et la cornée transparente.

court et assez volumineux qui se rend à l'angle postérieur et inférieur du ganglion ophthalmique, dont il constitue la *racine motrice*.

Chacun de ces rameaux est remarquable par le grand nombre de filets qu'il fournit à son extrémité terminale. Les muscles moteurs du globe de l'œil sont les plus riches en tubes nerveux.

En résumé, les nerfs moteurs oculaires communs, après s'être anastomosés avec le grand sympathique et la branche ophthalmique de la cinquième paire, se distribuent à cinq muscles : l'élévateur de la paupière, le droit supérieur, le droit interne, le droit inférieur et le petit oblique. Ils fournissent en outre la racine motrice du ganglion ophthalmique qui tient spécialement sous sa dépendance le muscle ciliaire ou muscle de l'accommodation et le constricteur de la pupille.

F. **Usages.** — Lorsque le nerf moteur oculaire commun est divisé chez un animal, ou lorsqu'il est altéré, détruit, en un mot complètement paralysé chez l'homme, on observe du côté correspondant :

1° La chute de la paupière supérieure ;

2° Un strabisme externe ;

3° L'abolition des mouvements alternatifs de rotation du globe oculaire autour de son axe antéro-postérieur ;

4° La dilatation et l'immobilité de la pupille ;

5° La diplopie ou formation d'une double image.

Le *prolapsus* de la paupière reconnaît pour cause la paralysie de son muscle releveur. Elle est alors lisse, mobile, nullement tendue, en sorte qu'on peut la relever avec la plus extrême facilité.

Le *strabisme externe* s'explique par le défaut d'action du muscle droit interne, et la persistance de celle du muscle droit externe, qui, animé par le nerf de la sixième paire, entraîne la pupille de son côté.

L'*abolition des mouvements de rotation alternative du globe oculaire autour de son axe antéro-postérieur* dépend de l'inertie du muscle petit oblique, c'est-à-dire de l'influence sans contrepoids du grand oblique qui imprime au globe de l'œil un mouvement de rotation en haut et en dedans, et le fixe d'une manière permanente dans cette position. Pour constater une semblable lésion chez un malade affecté de la paralysie de la troisième paire, il faut lui faire porter la tête alternativement vers l'une et l'autre épaule, en même temps qu'il regarde fixement un objet placé à une certaine distance, et observer, pendant ces oscillations, les mouvements des yeux ; on pourra alors constater : 1° que l'œil sain tourne sur son axe en sens inverse des mouvements de la tête ; 2° que l'œil affecté se meut aussi en sens inverse de la tête lorsqu'elle s'incline de son côté, et qu'il suit au contraire son mouvement lorsque celle-ci s'incline du côté opposé.

La *dilatation* et l'*immobilité de la pupille* résultent de la paralysie

de la racine motrice du ganglion ophthalmique et des nerfs ciliaires qui tiennent sous leur dépendance le sphincter de cet orifice.

La *diplopie* est l'effet de la déviation de la pupille et de son immobilisation. Il y a deux images, parce que celles-ci tombent sur des parties rétiniennes qui ne se correspondent plus. — Pour expliquer la vue simple avec les deux yeux, on admet avec Müller que chaque rétine est formée de particules groupées dans un ordre déterminé, et que ces particules se correspondent une à une, d'un œil à l'autre. L'observation démontre que, lorsque les deux images de l'objet regardé tombent sur des points qui se correspondent, ou *points identiques*, elles se superposent dans l'encéphale ; la vision avec les deux yeux est alors simple. Si, au contraire, elles reposent sur des points qui ne se correspondent pas, ou *non identiques*, la superposition n'a plus lieu, et la vision est double. La moitié supérieure de l'une des rétines est identique avec la moitié supérieure de l'autre ; il en est de même pour leur moitié inférieure. La moitié externe d'un côté est identique avec la moitié interne du côté opposé, et réciproquement. Cette théorie admise, il est facile d'en faire l'application : dans la paralysie de la troisième paire, l'une des pupilles étant entraînée en dehors et restant immobilisée dans cette position, les deux images tombent sur des parties qui ne sont plus identiques : elles s'écartent en s'éloignant d'autant plus, que le défaut de correspondance des points identiques est plus prononcé.

§ 4. — Quatrième paire ou nerfs pathétiques.

Les nerfs pathétiques sont les plus grêles de tous les nerfs encéphaliques ; ce sont ceux aussi qui parcourent le trajet le plus étendu.

A. **Origine apparente.** — Ces nerfs naissent de la face supérieure de l'isthme de l'encéphale, à 1 millimètre en arrière des tubercules quadrijumeaux, à 2 millimètres de la petite colonne qui descend de ces tubercules sur la valvule de Vieussens. Ils se présentent sous l'aspect de deux petits tractus de couleur blanche, transversalement dirigés. De chacun de ces tractus partent quatre ou cinq radicules qui pénètrent et qui semblent se perdre dans le pédoncule cérébelleux supérieur.

B. **Origine réelle.** — Ces radicules, qu'on regardait autrefois comme provenant pour la plupart des pédoncules cérébelleux, le traversent pour se rendre dans un noyau de substance grise, situé sur les parties antéro-latérales de l'aqueduc de Sylvius, à l'entrée de cet aqueduc, c'est-à-dire au niveau de l'orifice par lequel il communique avec le quatrième ventricule. Ce noyau nous est déjà connu : c'est celui qui donne naissance au nerf moteur oculaire commun. Né de ce noyau commun, à la troisième et à la quatrième paire, le nerf pathétique se

porte en haut et en dedans, traverse le pédoncule cérébelleux supérieur, s'entre-croise avec celui du côté opposé, et apparaît ensuite sur la face supérieure de l'isthme.

C. **Trajet et rapports**. — Les nerfs pathétiques se dirigent d'abord en dehors, en avant et en bas pour contourner les parties latérales de la protubérance et le pédoncule cérébral correspondant. Parvenus au-dessous de ces pédoncules, ils se portent directement en avant, vers le repli de la dure-mère, qui s'étend du sommet du rocher à la lame quadrilatère du sphénoïde, et traversent ce repli au niveau de sa partie moyenne. Ils parcourent ensuite la paroi externe du sinus caverneux dans toute sa longueur, en suivant une direction ascendante, pénètrent dans l'orbite par la partie interne de la fente sphénoïdale, puis s'inclinent en dedans pour se rendre au muscle grand oblique.

Dans ce long trajet ils se trouvent situés : depuis leur origine jusqu'au sommet du rocher, entre le feuillet viscéral de l'arachnoïde et la pie-mère; depuis le sommet du rocher jusqu'à la fente sphénoïdale, dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux; depuis leur entrée dans l'orbite jusqu'à leur terminaison, au-dessous du périoste orbitaire.

Autour de la protubérance, les nerfs pathétiques sont accompagnés par l'artère cérébelleuse supérieure.

Au-dessous des pédoncules cérébraux et de la bandelette des nerfs optiques, ils se placent entre le tronc de la troisième paire, qui répond à leur côté interne, et celui de la cinquième.

Dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux, les nerfs de la quatrième paire marchent parallèlement à la branche ophthalmique de Willis, au-dessus de laquelle ils sont situés.

D. **Anastomoses et terminaison**. — Au niveau du sinus caverneux, le nerf pathétique reçoit de la branche ophthalmique plusieurs filets de communication qui s'appliquent aux fibres dont il se compose, et qui, pour la plupart, s'en séparent à une petite distance. Le premier rameau qui se détache du tronc est destiné à la tente du cervelet. Le second se joint au nerf lacrymal, qui naît ainsi, dans quelques circonstances, par une double racine. — Mais ces rameaux ne sauraient être considérés comme une dépendance du nerf pathétique auquel ils se trouvent seulement accolés sur une courte partie de son trajet : ils ont pour point de départ véritable la cinquième paire.

Parvenu dans l'orbite, le nerf pathétique croise d'abord la branche supérieure du moteur oculaire commun, ainsi que les muscles droit supérieur et élévateur de la paupière. Il se sépare alors de la branche ophthalmique, puis s'épanouit en un pinceau de filaments qui pénètrent dans le muscle grand oblique par son bord supérieur.

E. **Usages.** — J. Guérin, Szokalski, Hueck, Hélie ont fait remarquer que, lorsqu'on incline alternativement la tête à droite et à gauche pendant qu'on regarde fixement un objet quelconque, les globes oculaires décrivent autour de leur axe antéro-postérieur un mouvement de rotation inverse qui a pour effet de conserver entre l'objet d'où partent les rayons lumineux et les deux rétines un rapport constant.

Dans ce mouvement rotatoire, le grand oblique d'un côté a pour congénère le petit oblique du côté opposé : lorsque la tête se penche sur l'épaule droite, l'œil droit tourne autour de son axe de dehors en dedans et de bas en haut, sous l'influence de l'oblique supérieur, tandis que l'œil gauche tourne sur lui-même de dedans en dehors et de haut en bas, sous l'influence de l'oblique inférieur; lorsque la tête s'incline sur l'épaule gauche, un mouvement inverse se passe dans les deux yeux.

Cette rotation simultanée des deux globes oculaires autour de leur

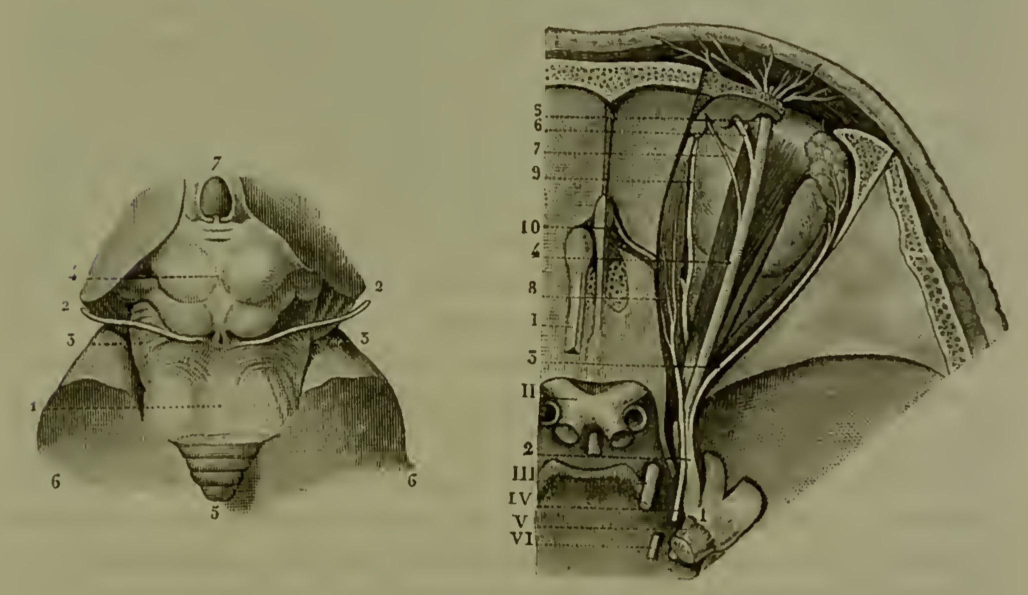


FIG. 530. — *Origine du nerf pathétique* (d'après Hirschfeld).

FIG. 531. — *Terminaison de ce nerf* (d'après Hirschfeld).

FIG. 530. — 1. Valvule de Vieussens. — 2, 2. Nerfs pathétiques émergeant de la face supérieure de l'isthme de l'encéphale, à 1 millimètre en arrière des tubercules quadrijumeaux, à 2 millimètres en dehors de la colonne de la valvule de Vieussens. — 3, 3. Faisceaux triangulaires de l'isthme, dont les fibres postérieures affectent une direction rétrograde. — 4. Tubercules quadrijumeaux, — 5. Extrémité antérieure du vermis supérieur renversée en arrière pour laisser voir la valvule de Vieussens. — 6, 6. Coupe des pédoncules cérébelleux moyens. — 7. Glande pinéale renversée en avant.

FIG. 531. — I. Première paire. — II. Deuxième paire. — III. Troisième paire. — IV. Quatrième paire, ou nerf pathétique, longeant la branche ophthalmique de Willis, et allant se terminer dans le muscle grand oblique de l'œil. — V. Cinquième paire. — VI. Sixième paire. — 1. Ganglion de Gasser. — 2. Branche ophthalmique de Willis. — 3. Rameau lacrymal de cette branche. — 4. Son rameau frontal. — 5. Frontal externe. — 6. Frontal interne. — 7. Nerf trochléaire. — 8. Rameau nasal de la branche ophthalmique. — 9. Nasal externe. — 10. Nasal interne.

diamètre antéro-postérieur pendant que nous inclinons la tête de l'un ou de l'autre côté est nécessaire pour l'unité de perception des images visuelles. Si l'un des yeux reste immobile pendant que l'autre tourne autour de son axe, l'image sera dédoublée. S'agit-il, par exemple, d'un barreau verticalement dirigé, l'image de l'œil sain sera verticale, celle du côté paralysé sera oblique. Le barreau est-il horizontal, l'une des images sera horizontale, l'autre oblique aussi. Le barreau est-il oblique, les deux images le seront également, mais l'une plus que l'autre; dans tous les cas, elles se croiseront au niveau de leur partie centrale.

L'occasion de constater ces divers phénomènes se présente très rarement, parce que la paralysie isolée des nerfs de la quatrième paire ne peut se produire que sous l'influence de causes tout à fait exceptionnelles. C'est ordinairement à la suite de tumeurs intra-orbitaires qu'on voit les muscles de l'œil se paralyser. Mais ces tumeurs agissant alors d'une manière extrêmement inégale sur les différents nerfs qui pénètrent dans la cavité de l'orbite, on observe des paralysies multiples dont les résultats se mêlent et se compliquent, en sorte qu'il devient très difficile de démêler les phénomènes propres à chacune d'elles.

Pour cette étude physiologique, les observations de paralysie isolée sont indispensables. La science, qui possède un grand nombre de faits semblables relatifs à la troisième paire, n'en possède que deux se rattachant à la quatrième : ils ont été recueillis par M. Szokalski. D'après ces faits, la paralysie du nerf pathétique serait en effet caractérisée :

1° Par l'impossibilité du mouvement de rotation de l'œil affecté autour du diamètre antéro-postérieur, lorsque le malade incline la tête de son côté;

2° Par une diplopie croisée, dans laquelle les deux images s'écartent quand on incline la tête du côté paralysé, pour se rapprocher au contraire au point de se confondre lorsqu'on ramène la tête du côté opposé;

3° Par une légère déviation de la pupille, qui est portée en bas et en dehors.

§ 5. — Cinquième paire, ou nerfs trijumeaux.

La *cinquième paire*, *nerf trijumeau* de Winslow, *nerf trifacial* de Chaussier, naît par deux racines, l'une sensitive, l'autre motrice; se renfle avant de sortir du crâne pour former un ganglion extrêmement remarquable, le *ganglion de Gasser;* puis s'échappe de cette cavité par trois branches principales qui fournissent un grand nombre de divisions secondaires, et à chacune desquelles se trouve aussi annexé un petit ganglion près de leur origine. Ce simple énoncé laisse entrevoir une distribution compliquée et des fonctions importantes. Entre tous les nerfs crâniens, il n'en est aucun, en effet, qui offre un volume aussi considé-

rable, des ramifications aussi nombreuses et aussi difficiles à poursuivre, des usages aussi variés, des altérations aussi fréquentes.

A. **Origine apparente.** — Les deux racines du trijumeau émanent de la partie supérieure et externe de la protubérance annulaire, sur la limite qui sépare ce renflement des pédoncules cérébelleux moyens. Leur point d'émergence, quoique très rapproché, est cependant bien distinct.

La racine sensitive, beaucoup plus considérable, émerge du sillon intermédiaire aux fibres supérieures et moyennes de la protubérance. — La racine motrice, plus élevée et plus antérieure, part du faisceau des fibres supérieures, de telle sorte qu'elle se trouve séparée de la précédente par un petit groupe de ces fibres.

La *racine sensitive*, ou *grosse racine*, appelée aussi *racine ganglionnaire*, présente à son point d'émergence une sorte d'étranglement. Lorsqu'on l'arrache, ses fibres se déchirent à des hauteurs inégales, et à sa place on observe alors un petit tubercule, assez analogue aux tubercules mamillaires, mais plus petit et d'une consistance extrêmement molle. — Le nombre des filets qui la composent varie de 25 à 30.

La *racine motrice*, ou *petite racine*, *racine non ganglionnaire*, n'offre ni étranglement à sa sortie de la protubérance, ni une sorte de bulbe à son origine, lorsqu'on l'arrache.

B. **Origine réelle.** — Elle diffère pour la grosse et la petite racine, qui cependant émanent l'une et l'autre de la colonne grise centrale.

La grosse racine pénètre dans la protubérance et la parcourt de haut en bas et d'avant en arrière. Parvenue sur les limites du bulbe rachidien, elle s'engage dans son épaisseur, chemine alors entre le faisceau intermédiaire et le corps restiforme, dans la tête gélatineuse de la corne postérieure, où elle se termine par un pinceau de filaments, ou plutôt dans laquelle elle prend naissance par des radicules, d'abord rares, mais qui augmentent de volume et de nombre à mesure qu'elles s'élèvent, et qui se réunissent supérieurement en un seul faisceau.

La *petite racine*, *racine motrice*, *racine non ganglionnaire*, *nerf masticateur*, traverse la protubérance d'avant en arrière et de haut en bas, pour se rendre dans un petit noyau de substance grise qui se trouve situé comme celui du facial sur le prolongement des cornes antérieures de la colonne grise centrale. Ce noyau, de forme arrondie, se voit au-dessus et en dehors du noyau d'origine des nerfs moteurs oculaires externes, en dedans de la grosse racine de la cinquième paire, à deux ou trois millimètres au-dessous du plancher du quatrième ventricule. Il est reconnaissable surtout aux grosses cellules multipolaires qui contribuent à le former. Sa situation et son existence même n'avaient pas encore été bien clairement démontrées ; les recherches de M. Mathias-Duval lui ont permis d'en fixer exactement le siège et les rapports. Les filets qui

en partent longent obliquement le côté interne de la grosse racine, dont ils se rapprochent progressivement, et au-dessus de laquelle leur tronc vient se placer à son point d'émergence.

C. **Trajet intracrânien.** — Sorti de la protubérance, le nerf trijumeau se dirige obliquement en haut, en dehors et en avant, vers le sommet du rocher, sur lequel il rencontre une dépression convertie en orifice ovalaire par la dure-mère. En pénétrant dans cet orifice, il s'aplatit, change de direction pour se porter en bas et en avant, et se jette presque aussitôt dans le ganglion de Gasser.

Dans ce court trajet, les deux racines se trouvent accolées l'une à l'autre, mais non parallèles : la petite, d'abord supérieure à la grosse, la contourne et lui devient inférieure avant d'arriver à l'anneau fibreux de la dure-mère. Un prolongement de l'arachnoïde les accompagne l'une et l'autre jusqu'au voisinage du ganglion de Gasser.

D. **Ganglion de Gasser :** *sa division en trois branches.* — Le ganglion de Gasser, ou *semi-lunaire*, présente la forme d'un croissant dont la concavité tournée en haut et en dedans reçoit la grosse racine du trijumeau. — Il occupe une fossette creusée sur la partie interne de la face antérieure du rocher. — Sa direction est un peu oblique, de telle sorte que l'une de ses faces regarde en avant et en dehors, l'autre en arrière et en dedans. Sa face antéro-externe répond à la dure-mère, qui lui adhère d'une manière assez intime. Sa face postéro-interne est revêtue aussi par un mince feuillet de cette membrane qui tapisse la fossette sur laquelle il se trouve appliqué et le sépare de l'artère carotide interne, ainsi que du grand nerf pétreux. — En renversant en avant le ganglion semi-lunaire, on aperçoit sur sa face interne la petite racine qui a conservé son indépendance primitive et qui se dirige en bas, en avant et en dehors, vers le nerf maxillaire inférieur, auquel elle s'appliqué pour sortir de la cavité du crâne.

A la face postéro-interne on voit constamment aboutir un ou deux filets extrêmement courts et déliés venus du rameau carotidien du grand sympathique.

La structure de ce ganglion est celle de tous les renflements du même genre. Il se compose essentiellement de fibres et de cellules nerveuses. Les cellules sont de trois ordres, unipolaires, bipolaires et multipolaires. Des premières et des dernières partent de nouveaux tubes qui nous rendent compte du volume relativement si considérable des trois branches du ganglion. — Les fibres nerveuses se groupent en fascicules de petit diamètre, mais très multipliés, qui échangent de continuelles anastomoses. De celles-ci résulte un réseau inextricable qu'une macération de quelques jours permet facilement d'observer. Les cloisons dépendantes du névrilème étant très minces, on peut suivre, à l'aide

d'une simple dissection, les fascicules fibreux entrant et sortant, et reconnaître leur disposition plexiforme. — Du bord inférieur ou convexe du ganglion de Gasser émanent trois branches considérables :

1° Une branche supérieure, qui se porte vers l'orbite : c'est la *branche ophthalmique de Willis;*

2° Une branche moyenne, qui sort du crâne par le trou grand rond : c'est le *nerf maxillaire supérieur;*

3° Une branche inférieure, qui, associée à la petite racine du trijumeau, s'engage dans le trou ovale : c'est le *nerf maxillaire inférieur.*

I. — Branche ophthalmique de Willis.

Préparation. — La branche ophthalmique fait partie des nerfs de l'orbite dont la préparation a été précédemment exposée. Mais comme cette préparation est surtout applicable aux nerfs moteurs, il ne sera pas inutile, pour la compléter, de faire connaître les règles qui s'appliquent plus spécialement à la préparation des rameaux orbitaires de la cinquième paire. Ces règles sont les suivantes :

1° Les parties molles épicrâniennes ayant été divisées d'avant en arrière sur la ligne médiane et rabattues de chaque côté, le crâne ayant été brisé circulairement, la dure-mère incisée, et l'encéphale extrait de sa cavité, attaquez la voûte de l'orbite à l'aide d'un ciseau et d'un maillet, en la morcelant du centre à la circonférence avec assez de ménagement pour laisser intact le périoste sous-jacent, ce qui est facile ;

2° Isolez l'arcade orbitaire en respectant les rameaux nerveux qui la contournent, et divisez cette arcade à l'aide de deux traits de scie appliqués, l'un en dedans de l'apophyse orbitaire externe, l'autre en dehors de la poulie du grand oblique ;

3° Cherchez le rameau lacrymal dans l'angle de réunion de la paroi supérieure avec la paroi externe de l'orbite ; isolez d'abord la partie moyenne de ce rameau, puis remontez de proche en proche jusqu'à son origine, en le séparant de la dure-mère à laquelle il est très adhérent au niveau de la fente sphénoïdale, et suivez ensuite le nerf jusqu'à sa terminaison ;

4° Découvrez de la même manière le rameau frontal dont la préparation est beaucoup plus facile, et, lorsque vous serez arrivé à la base de l'orbite, rabattez en avant les téguments du front, en les soumettant à une certaine traction, puis poursuivez toutes les divisions du nerf ;

5° Pour trouver le rameau nasal, isolez avec beaucoup de soin le tronc de la branche ophthalmique en conservant le filet qu'elle envoie à la tente du cervelet et ses anastomoses avec les nerfs moteurs de l'œil. Parvenu au nerf nasal, disséquez-le de son origine vers sa terminaison, en redoublant de ménagement, afin de laisser intact le filet long et grêle qu'il envoie au ganglion ophthalmique, et les rameaux ciliaires qu'il fournit à son passage au-dessus du nerf optique. — Pour l'étude du nasal interne, on pratiquera une coupe antéro-postérieure qui portera sur la fosse nasale du côté opposé ; la cloison sera ensuite dépouillée de la muqueuse qui la revêt ; puis sa portion ostéo-cartilagineuse sera extraite, de manière à découvrir la face périostique de la pituitaire qui tapisse la paroi interne de la fosse nasale correspondante à la préparation. En prenant le tronc du nerf à sa sortie du trou ethmoïdal, on pourra alors le suivre sur l'une et l'autre paroi de cette cavité, jusqu'à sa terminaison sur le lobule du nez (fig. 524).

La *branche ophthalmique* de Willis, *branche supérieure* de Vieussens, *première branche* de Sœmmering, *nerf orbito-frontal* de Chaussier, naît de la partie antérieure et interne du ganglion de Gasser. Elle s'engage, dès son origine, dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux et pénètre dans l'orbite par la partie supérieure et interne de la fente sphénoïdale en se divisant en trois rameaux :

Un *rameau externe*, ou *nerf lacrymal;*

Un *rameau moyen*, ou *nerf frontal ;*

Un *rameau interne*, ou *nerf nasal.*

A la première branche des nerfs trijumeaux et plus particulièrement à son rameau nasal se trouve annexé le *ganglion ophthalmique.*

Direction et rapports. — Dans le court trajet qu'elle parcourt du ganglion de Gasser à la fente sphénoïdale, la branche ophthalmique ne se porte pas directement en avant, mais un peu obliquement en haut, en avant et en dedans, de telle sorte qu'elle croise à angle aigu le nerf moteur oculaire commun, et sous un angle plus aigu encore le nerf moteur oculaire externe à son entrée dans l'orbite. Le nerf pathétique lui est parallèle. Les deux premiers occupent son côté interne ; le dernier longe son côté supérieur et lui adhère d'une manière assez intime.

Anastomoses. — Au niveau du sinus caverneux le nerf ophthalmique reçoit deux filets anastomotiques du grand sympathique, et en fournit un ou plusieurs à chacun des nerfs moteurs de l'œil.

Les filets fournis par le grand sympathique naissent de la partie la plus élevée du plexus caverneux. Ce plexus donne un ou deux filets à chacune des divisions de l'artère, un à chacun des nerfs moteurs de l'œil, et un autre, plus long et plus important, au ganglion ophthalmique ; c'est aussi de ce plexus que partent les deux filets destinés à la branche supérieure du trijumeau.

Les filets que la branche ophthalmique abandonne aux nerfs de la troisième, de la quatrième et de la sixième paire ne sont pas moins réels que les précédents.

Celui qui est destiné au moteur commun part du bord supérieur et interne de la branche ophthalmique, au niveau de l'origine du rameau nasal. Il pénètre dans le tronc de la troisième paire en se bifurquant. — Celui qui se porte au moteur externe naît au même niveau, mais sur le point opposé ; il croise le rameau nasal.

L'anastomose de la branche ophthalmique avec le nerf pathétique a été très bien décrite par M. Cusco. Elle est ordinairement double :

1° Du bord supérieur de la branche ophthalmique, immédiatement au-devant du ganglion de Gasser, se détache un petit filet qui se recourbe presque aussitôt, s'engage alors dans une boutonnière que lui présente la pathétique ; puis, cheminant d'avant en arrière, il va se

distribuer dans la tente du cervelet et à la base de la faux du cerveau. C'est ce filet, long et grêle, qui a reçu le nom de *rameau récurrent*. Il ne traverse pas toujours le tronc de la quatrième paire; quelquefois il lui livre passage; mais qu'il soit perforé ou perforant, ses connexions avec ce nerf restent très intimes.

2° Un peu plus loin, la branche ophthalmique envoie souvent au pathétique un second filet, très grêle, qui lui adhère et le contourne pour aller se réunir au nerf lacrymal.

A. **Nerf lacrymal.** — Le *nerf lacrymal, lacrymo-palpébral* de Chaussier, est le plus grêle des trois rameaux de la branche ophthalmique. Il se détache du bord externe de cette branche au niveau de l'extrémité antérieure du sinus caverneux, pénètre dans l'orbite par la

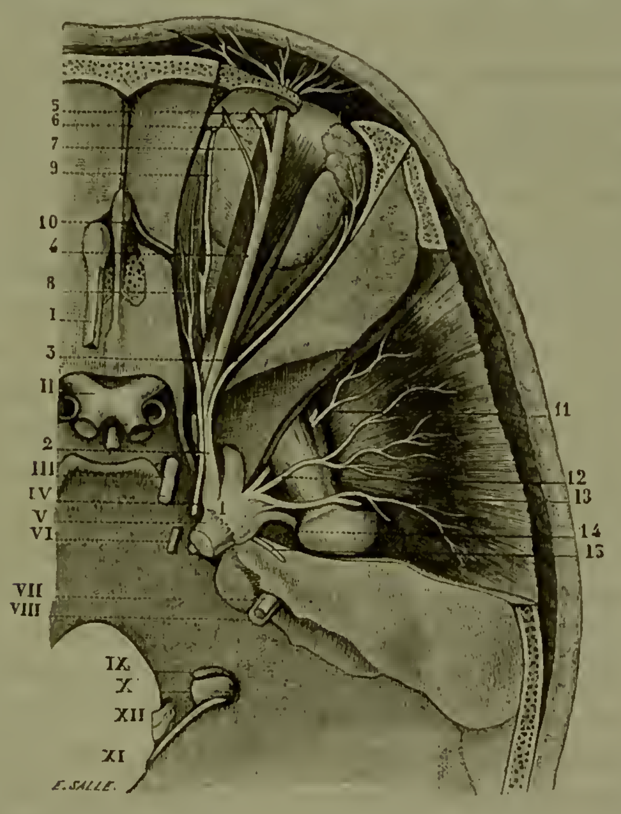


FIG. 532. — *Ganglion de Gasser; branche ophthalmique de Willis.* (D'après L. Hirschfeld).

1. Ganglion de Gasser. — 2. Branche ophthalmique. — 3. Son rameau lacrymal. — 4. Rameau frontal. — 5. Frontal externe. — 6. Frontal interne. — 7. Nerf sus-trochléaire. — 8. Rameau nasal. — 9. Nasal externe. — 10. Nasal interne. — 11. Nerf temporal profond antérieur naissant du rameau buccal de la branche maxillaire inférieure. — 12. Nerf temporal profond moyen. — 13. Nerf temporal profond postérieur. — 14. Origine du rameau temporal superficiel. — 15. Grand nerf pétreux superficiel. — I. Olfactif. — II. Optique. — III. Moteur oculaire commun. — IV. Pathétique allant se distribuer au muscle grand oblique. — V. Trijumeau. — VI. Moteur oculaire externe. — VII. Facial. — VIII. Acoustique. — IX. Glosso-pharyngien. — X. Pneumogastrique. — XI. Spinal. — XII. Grand hypoglosse.

partie la plus élevée et la plus étroite de la fente sphénoïdale, s'incline en dehors, pour se porter en ligne droite vers la glande lacrymale, qu'il traverse en lui abandonnant plusieurs rameaux, et se prolonge jusqu'à la paupière supérieure, dans laquelle il se termine.

Dans ce trajet, le nerf lacrymal répond d'abord à la dure-mère, qui lui adhère d'une manière intime et qui lui forme une sorte de gaine longue de 12 millimètres environ. Plus loin, il est situé entre le périoste orbitaire, qui le recouvre immédiatement, et le bord supérieur du muscle droit externe, dont il suit la direction. Dans la glande lacrymale, il se trouve en général plus rapproché de sa face inférieure que de sa face supérieure.

Le lacrymal s'anastomose avec deux nerfs, le pathétique et le rameau orbitaire du maxillaire supérieur. Il se partage ensuite en deux ordres de filets, des filets *lacrymaux* et des filets *palpébraux*.

Le *filet anastomotique qui s'étend du pathétique au lacrymal* s'unit à ce dernier sur un point très rapproché de son origine, c'est-à-dire au niveau ou un peu avant son entrée dans l'orbite. Nous avons vu que ce filet constitue l'une des racines du lacrymal, et qu'il provient en réalité de la branche ophthalmique ; il n'est pas constant.

Le *filet anastomotique étendu du rameau lacrymal au rameau orbitaire* naît du premier de ces rameaux immédiatement en arrière de la glande lacrymale, quelquefois dans son épaisseur. Il est en général très délié, et forme par sa réunion avec le filet ascendant du rameau orbitaire une arcade dont la concavité se dirige en arrière.

Les *filets lacrymaux*, en nombre indéterminé, se perdent dans l'épaisseur de la glande. Ils naissent assez fréquemment par un tronc commun : le nerf est alors divisé en deux branches : l'une lacrymale, l'autre palpébrale. D'autres fois le tronc se partage en plusieurs ramuscules qui se portent, pour la plupart, vers la paupière supérieure, en fournissant chacun un ou plusieurs filets à la glande lacrymale.

Les *filets palpébraux* pénètrent dans la paupière supérieure à l'union de son tiers externe avec ses deux tiers internes, puis se partagent : en filets postérieurs qui se distribuent à la conjonctive palpébrale, en filets antérieurs qui se répandent dans la peau de la paupière, et en filets externes ou temporaux qui contournent l'apophyse orbitaire externe pour se ramifier dans les téguments de la tempe.

B. **Nerf frontal**. — Continuation de la branche ophthalmique par son volume et sa direction, le nerf frontal pénètre dans l'orbite par la partie moyenne de la fente sphénoïdale, se porte directement en avant, et se divise vers le tiers antérieur de cette cavité en deux rameaux : le *frontal externe* et le *frontal interne*.

A son entrée dans l'orbite, il répond : en haut à la voûte orbitaire, en

bas à l'attache du muscle élévateur de la paupière, en dedans au pathétique, en dehors au lacrymal, dont le sépare un intervalle de quelques millimètres. Dans son trajet ultérieur, il chemine entre le périoste et le muscle élévateur de la paupière supérieure.

Avant de se diviser, le frontal donne assez souvent un filet anastomotique qui se porte obliquement en dedans et en avant vers le nasal externe, auquel il s'unit en formant une grande arcade dont la concavité regarde en bas. Ce filet, remarquable par sa longueur et sa ténuité, passe tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du muscle grand oblique.

a. Le *frontal externe*, en général plus considérable que l'interne, se porte directement en avant, s'engage dans le trou sus-orbitaire avec l'artère du même nom, et se divise, après l'avoir traversée, en filets descendants ou palpébraux extrêmement grêles, et filets ascendants ou frontaux qui continuent le tronc principal.

Les *filets descendants*, au nombre de deux ou trois, se partagent : 1° en ramifications postérieures qui se répandent dans la muqueuse palpébrale et les glandes de Meibomius ; 2° en ramifications antérieures qui se terminent dans la peau de la paupière et les bulbes des cils.

Les *filets ascendants*, ordinairement au nombre de deux, sont d'abord recouverts par le muscle frontal. Mais, après avoir parcouru un certain trajet, ils le traversent et cheminent dans le tissu cellulaire dense qui l'unit à la peau ; plusieurs de leurs divisions cependant deviennent sous-cutanées dès leur origine. Les téguments du front et ceux de la partie antérieure et médiane du cuir chevelu reçoivent leurs dernières ramifications ; quelques-unes de celles-ci se perdent dans le péricrâne.

Parmi les divisions du frontal externe, on remarque un ramuscule qui parcourt un conduit osseux étendu de l'échancrure sus-orbitaire à la bosse de l'os coronal, fournit dans ce conduit un ou deux filets au diploé, d'autres à la muqueuse des sinus frontaux, et chemine ensuite sous le péricrâne en donnant encore quelques fines ramifications au tissu osseux et d'autres plus nombreuses au périoste.

b. Le *frontal interne* sort de l'orbite entre le trou sus-orbitaire et la poulie du muscle grand oblique ; il se dirige ensuite en haut et en dedans. Ses divisions se partagent :

1° En ramifications descendantes destinées, les unes à la couche muqueuse, les autres à la couche cutanée de la paupière supérieure ;

2° En ramifications internes qui se distribuent aux téguments de la racine du nez et de la région intersourcilière ;

3° En ramifications ascendantes et internes, extrêmement déliées, qui s'épuisent dans la partie médiane de la peau du front.

Il n'est pas rare de voir le frontal se partager en trois branches, une externe, une moyenne et une interne : cette dernière, très petite, a été

décrite par Arnold sous le nom de *rameau sus-trochléaire*. Elle passe en effet au-dessus de la poulie du grand oblique, et se divise aussitôt en filets internes ou nasaux et ascendants ou frontaux.

C. **Nerf nasal.** — Ce rameau, d'un diamètre inférieur à celui du frontal et un peu supérieur à celui du lacrymal, naît du bord interne de la branche ophthalmique, à l'union du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs de la paroi externe du sinus caverneux. Il se dirige d'abord en avant, pénètre dans l'orbite par la partie la plus large de la fente sphénoïdale à travers l'anneau fibreux qui sépare les deux tendons d'origine du muscle droit externe; il change alors de direction pour se porter vers la paroi interne de l'orbite, et se divise au niveau du trou orbitaire interne antérieur en deux ramuscules : le *nasal externe* et le *nasal interne*.

Deux parallèles réunies par une sécante représentent assez bien la direction de ce nerf, auquel on peut distinguer : une portion postérieure, une portion moyenne ou oblique, et une portion antérieure.

La portion postérieure est d'abord entourée de tous côtés par des troncs nerveux : elle répond en haut au nerf frontal, en dedans au nerf moteur oculaire commun, en bas et en dehors au nerf moteur oculaire externe. A son entrée dans l'orbite, elle est séparée du premier de ces nerfs par l'extrémité postérieure des muscles élévateurs de la pupille et de la paupière supérieure, et se trouve placée entre les deux derniers, qui traversent avec elle l'anneau fibreux du muscle droit externe. — La portion oblique passe entre le nerf optique et le muscle élévateur de la pupille, qu'elle croise à angle aigu. — La portion antérieure chemine entre le grand oblique et le droit interne.

Il résulte de ces rapports que le nerf nasal diffère des nerfs frontal et lacrymal, non seulement par son volume et sa direction, mais aussi par sa situation : il est sous-musculaire et non sous-périostique.

Dans le trajet qu'il parcourt de son origine à sa bifurcation, ce nerf fournit plusieurs filets d'une extrême ténuité :

1° Un filet long et grêle qui se rend au ganglion ophthalmique, dont il constitue l'une des racines, la *racine sensitive ;*

2° Deux ou trois filets ciliaires qui, longeant le nerf optique, se portent vers la sclérotique et pénètrent dans le globe de l'œil ;

3° Des filets, en nombre indéterminé, qui se perdent dans les muscles de l'œil ; la racine longue et grêle du ganglion ophthalmique en fournit ordinairement un qui vient se confondre avec la branche supérieure du moteur oculaire commun.

a. Le *nasal externe, rameau sous-trochléaire,* marche dans la direction du nerf nasal, parallèlement au bord supérieur du muscle droit interne. Dans cette première partie de son trajet, il reçoit l'ana-

stomose que lui envoie le nerf frontal, sort ensuite de l'orbite en passant au-dessous de la poulie du grand oblique, et se partage :

En filets descendants et superficiels, qui s'épuisent dans la partie interne de la paupière inférieure, où ils s'anastomosent avec les filets ascendants des rameaux sous-orbitaires du maxillaire supérieur;

En filets descendants et profonds, qui se distribuent au sac lacrymal et au canal nasal, à la caroncule lacrymale et aux conduits lacrymaux;

En filets internes et cutanés, qui se portent vers la racine du nez;

En filets ascendants, destinés à la peau de la région intersourcilière.

b. Le *nasal interne, rameau ethmoïdal* de Chaussier, était déjà connu de Willis. Il a été décrit avec une très grande exactitude par Sœmmering. On le voit s'engager dès son origine dans le trou orbitaire interne antérieur, se porter vers la fosse ethmoïdale, pénétrer alors dans un orifice elliptique situé sur les côtés de l'apophyse crista-galli, et descendre dans la fosse nasale correspondante, où il se divise aussitôt en rameau interne et rameau externe.

Dans son trajet du trou orbitaire à l'apophyse crista-galli, le nasal interne est logé dans un dédoublement de la dure-mère.

Le *rameau interne* se distribue à la muqueuse qui revêt la cloison des fosses nasales. Il descend sur le bord antérieur de cette cloison en se divisant en deux ou trois ramuscules qui se dirigent en arrière et qu'on peut suivre jusqu'à sa partie moyenne.

Le *rameau externe* se partage en deux filets : un filet postérieur ou muqueux, et un filet antérieur ou cutané. — Du filet postérieur se détachent une série de fines ramifications destinées à la muqueuse qui tapisse les cornets et les méats; ces ramifications, dirigées d'avant en arrière, s'anastomosent avec celles des nerfs sphéno-palatins ou nasaux postérieurs. — Le filet antérieur ou cutané, appelé aussi *naso-lobaire*, se place dans une gouttière de l'os propre du nez, traverse le tissu fibreux qui unit le bord inférieur de cet os au cartilage latéral du nez, ainsi que le muscle transverse, puis se divise en un petit pinceau de filaments qui se répandent dans les téguments du lobule du nez.

D. *Ganglion ophthalmique.*

Le *ganglion ophthalmique*, annexé à la branche de ce nom, est un petit corps lenticulaire qui naît par trois racines, et dont les divisions vont se terminer, d'une part dans le muscle ciliaire et l'iris, de l'autre dans la conjonctive et la cornée.

Ce ganglion est situé sur le côté externe du nerf optique, au point de réunion de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs, c'est-à-dire à 5 ou 8 millimètres environ au-devant du sommet de l'orbite. Le

tissu cellulo-adipeux qu'on trouve dans cette région l'entoure de tous côtés, ainsi que les nerfs qui s'y rendent et qui en partent.

Sa couleur, d'un gris rougeâtre au centre, pâlit vers sa circonférence ordinairement blanche. Ses dimensions varient du volume d'un grain de millet à celui d'une lentille.

Sa forme est indéterminée : quelquefois arrondie, il représente alors un centre d'irradiation. Le plus souvent un peu allongée d'avant en arrière, il prend dans ce cas l'aspect d'un petit rectangle, figure qui permet de lui considérer quatre angles, deux postérieurs et deux antérieurs.

A l'angle postérieur et supérieur se rend un filet long et grêle que lui envoie le nerf nasal (racine sensitive).

A l'angle postérieur et inférieur aboutit un filet gros et court fourni par le rameau qui se porte du nerf moteur oculaire commun au muscle petit oblique (racine motrice).

Entre ces deux racines il en existe une troisième (racine grise), qui, née du plexus caverneux du grand sympathique, se place entre les nerfs de la troisième et de la sixième paire, au-dessous de la branche ophthalmique de Willis, pénètre dans l'orbite avec le nerf nasal, et se jette tantôt dans la racine longue, près de son extrémité antérieure ou terminale, tantôt directement dans le ganglion lui-même.

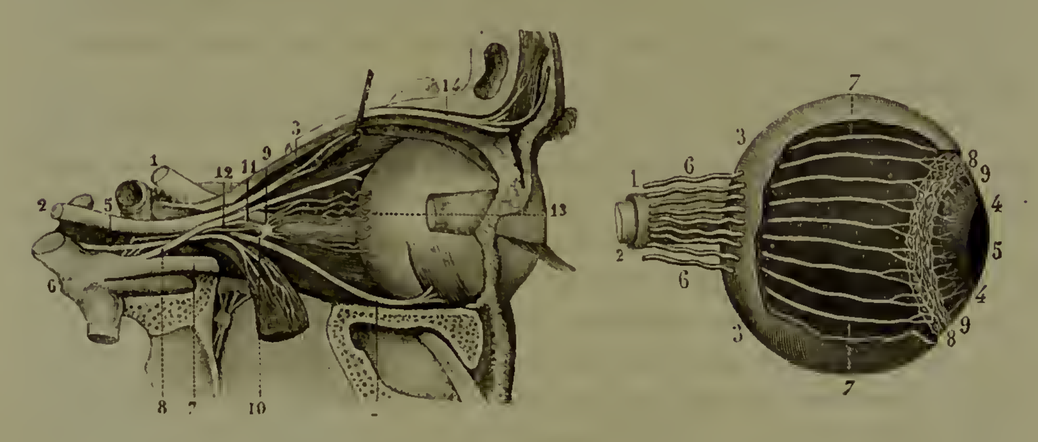


Fig. 533. — *Ganglion ophthalmique* (d'après Hirschfeld).

Fig. 534. — *Nerfs ciliaires; trajet, terminaison* (*).

Fig. 533. — 1. Nerf optique s'engageant dans le trou optique et s'étendant ensuite de ce trou au globe de l'œil. — 2. Nerf moteur oculaire commun. — 3. Branche supérieure de ce nerf allant se distribuer aux muscles droit supérieur et élévateur de la paupière. — 4. Rameau que le moteur oculaire commun fournit au petit oblique. — 5. Nerf moteur oculaire externe. — 6. Nerf trijumeau. — 7. Branche ophthalmique. 8. Rameau nasal de cette branche. — 9. Ganglion ophthalmique. — 10. Filet gros et court ou racine motrice de ce ganglion. — 11. Son filet long et grêle ou racine sensitive. — 12. Sa racine grise ou sympathique. — 13. Nerfs ciliaires. — 14. Nerf frontal.

Fig. 534. — 1. Nerf optique recouvert de sa gaine externe ou ligamenteuse. — 2. Ce même nerf recouvert seulement de son enveloppe propre ou névrilématique. — 3, 3. Enveloppe fibreuse du globe de l'œil ou sclérotique. — 4, 4. Iris. — 5. Pu-

Les angles antérieurs donnent naissance aux nerfs ciliaires, qui forment deux faisceaux composés chacun de six à huit filets. — Le faisceau qui naît de l'angle supérieur chemine entre le nerf optique et le muscle élévateur de la pupille; l'un de ses filets s'anastomose avec les rameaux ciliaires fournis par le nerf nasal. — Le faisceau inférieur se place entre le nerf optique et le muscle abaisseur de la pupille.

Les nerfs ciliaires marchent d'arrière en avant en décrivant des flexuosités, comme les artères correspondantes auxquelles ils se trouvent mêlés; traversent obliquement la sclérotique sur le pourtour de l'entrée du nerf optique, cheminent entre cette membrane et la choroïde, et arrivent au muscle ciliaire. Là ils se divisent chacun en deux ou trois rameaux qui s'anastomosent avec les rameaux des nerfs ciliaires voisins, et qui constituent ainsi un plexus circulaire que Sœmmering, Gall et Arnold ont rangé à tort au nombre des ganglions. De ce plexus partent deux groupes de divisions, les unes externes, les autres internes. — Les divisions externes traversent la sclérotique et convergent ensuite vers la cornée transparente en abandonnant quelques ramifications à la conjonctive. Elles se terminent dans la couche épithéliale de la

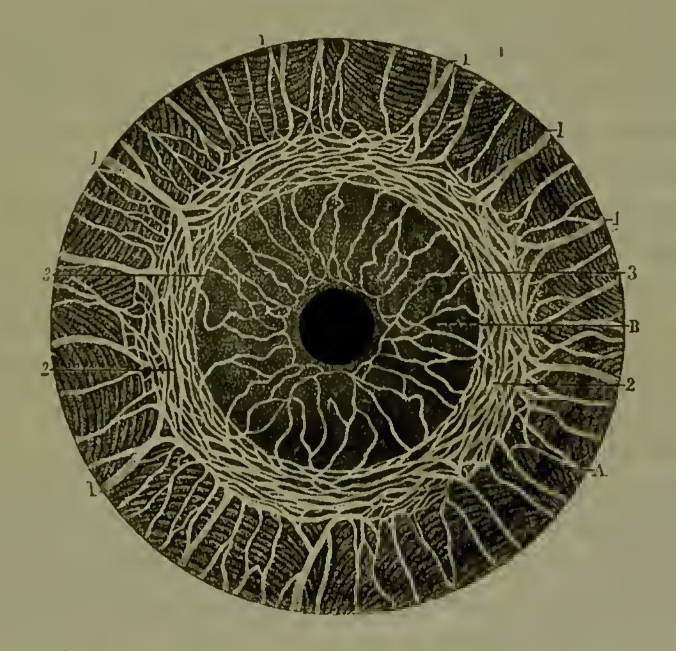


Fig. 535. — *Plexus des nerfs ciliaires. — Nerfs de l'iris.*

pille. — 6, 6. Nerfs ciliaires pénétrant dans les orifices que leur présente la sclérotique. — 7, 7. Ces mêmes nerfs cheminant entre la sclérotique et la choroïde. — 8, 8. Plexus résultant de leurs anastomoses. — 9, 9. Ramifications qui s'étendent de ce plexus dans l'iris.

Fig. 535. — A. Choroïde. — B. Iris. — 1, 1, 1, 1. Nerfs ciliaires se divisant à leur extrémité terminale en deux ou plusieurs rameaux et s'anastomosant par l'intermédiaire de ceux-ci pour former un plexus circulaire qui entoure la grande circonférence de l'iris. — 2, 2. Plexus résultant des anastomoses multipliées de ces nerfs. — 3, 3. Nerfs de l'iris partant de ce plexus.

cornée transparente. — Les divisions internes ou profondes se ramifient en partie dans le muscle ciliaire, en partie dans le muscle constricteur de la pupille.

E. *Vue générale de la branche ophthalmique.*

Au niveau du sinus caverneux, la branche ophthalmique s'anastomose avec quatre paires de nerfs : le grand sympathique, le moteur oculaire commun, le moteur oculaire externe et le pathétique. Parmi les filets qu'elle envoie à ce dernier, il en est un qui ne fait que le traverser et qui va se terminer dans la tente du cervelet.

Parvenue dans l'orbite, elle se divise en trois branches secondaires: le nerf lacrymal, le nerf frontal, le nerf nasal.

Chacun de ces nerfs se partage en deux rameaux : le lacrymal, en rameau lacrymal et rameau palpébral; le frontal, en frontal interne et frontal externe; le nasal, en nasal externe et nasal interne.

De ces six rameaux on voit naître des filets très multipliés qui se distinguent par leurs terminaisons en six ordres :

1° Des filets cutanés, dont les divisions se rendent à la peau du front, du sourcil, des paupières, de la racine et du lobule du nez;

2° Des filets muqueux, destinés à la conjonctive palpébrale, à la conjonctive oculaire, à la muqueuse des voies lacrymales, à celle des sinus frontaux et à la partie antérieure de la pituitaire;

3° Des filets glandulaires, ramifiés dans la glande lacrymale, la caroncule lacrymale et les glandes de Meibomius;

4° Des filets musculaires extrêmement grêles et peu nombreux, qui se perdent dans les muscles intra-orbitaires et très probablement aussi dans les muscles orbiculaire des paupières, sourcilier et frontal :

5° Des filets périostiques non moins ténus que les précédents et dont plusieurs pénètrent dans le tissu osseux;

6° Des filets anastomotiques qui unissent : le lacrymal au rameau orbitaire du maxillaire supérieur, le nasal externe aux rameaux sous-orbitaires du même nerf, et les nombreuses ramifications parties des trois rameaux de la branche ophthalmique aux ramifications correspondantes du nerf de la septième paire.

II. — **Nerf maxillaire supérieur.**

Préparation. — La plupart des rameaux du nerf maxillaire supérieur traversent à leur origine des orifices ou des canaux osseux; c'est à travers ces canaux qu'il faut les poursuivre, en sculptant les os avec la gouge et le maillet, et en usant des plus grands ménagements afin de ne pas diviser les filets nerveux qu'on cherche à découvrir.

Lorsqu'on se propose d'étudier toute la cinquième paire sur un même côté

de la tête, il faudra faire précéder l'étude du nerf maxillaire supérieur de celle du nerf maxillaire inférieur, la préparation du premier nécessitant la section ou la mutilation de presque toutes les divisions du second, et celle du second étant au contraire un moyen préparatoire indispensable pour arriver aux diverses branches du maxillaire supérieur.

La tête qui doit servir à la préparation du nerf maxillaire supérieur étant supposée intacte, on procédera de la manière suivante :

1° Inciser les parties molles sur la ligne médiane, de la racine du nez à la protubérance occipitale externe, les rabattre de chaque côté ; briser le crâne circulairement, diviser la dure-mère et enlever le cerveau ;

2° Enlever la voûte de l'orbite par deux traits de scie qui se réuniront angulairement au sommet de l'orbite ;

3° Agrandir le trou maxillaire supérieur avec un ciseau et un maillet, de manière à découvrir le tronc du nerf correspondant jusqu'au sommet de la fosse zygomatique ;

4° Chercher le rameau orbitaire du maxillaire supérieur, puis le rameau lacrymal de la branche ophthalmique ; suivre ces deux rameaux, et conserver leur anastomose ainsi que leurs divisions terminales, en enlevant par débris l'apophyse d'Ingrassias et toute la moitié postérieure de la paroi externe de l'orbite ;

5° Diviser le cuir chevelu, les téguments de la tempe et ceux de la face par une incision passant sur la partie moyenne de l'arcade zygomatique ;

6° Soulever la lèvre antérieure de cette incision, et chercher un peu au-dessus du sommet de l'apophyse zygomatique le filet temporal du rameau orbitaire, et plus bas, sur la partie moyenne de l'os de la pommette, le filet malaire du même rameau ;

7° Abattre l'apophyse zygomatique par deux traits de scie appliqués à ses extrémités et l'enlever avec la totalité du masséter ;

8° Poursuivre sur la face postérieure de l'os malaire le filet temporal du rameau orbitaire, ainsi que le rameau temporal profond antérieur du maxillaire inférieur, et enlever le muscle crotaphite, la moitié correspondante de la mâchoire inférieure et les muscles ptérygoïdiens ;

9° Emporter par deux traits de scie réunis à angle au-devant du ganglion de Gasser toute la grande aile du sphénoïde, et la portion écailleuse du temporal ;

10° Achever de mettre à nu le tronc du maxillaire supérieur ainsi que son rameau orbitaire ; suivre les filets qui descendent vers le ganglion sphéno-palatin et isoler les rameaux dentaires postérieurs et supérieurs ;

11° Attaquer la base de l'apophyse ptérygoïde, de manière à la faire disparaître peu à peu et à ouvrir par son côté supérieur le conduit vidien ; poursuivre ensuite le nerf correspondant, depuis le ganglion sphéno-palatin jusqu'au facial d'une part, et au rameau carotidien du grand sympathique de l'autre ;

12° Ouvrir le conduit palatin postérieur et mettre à nu les trois nerfs qu'il renferme ;

13° Enlever la paroi supérieure du conduit sous-orbitaire, et disséquer les branches terminales du maxillaire supérieur ;

14° Poursuivre dans leurs canaux respectifs les nerfs dentaires postérieurs et dentaire antérieur. Pour faciliter leur étude, il convient de faire macérer l'os maxillaire supérieur huit ou dix jours dans une solution d'acide chlorhydrique ou azotique plus ou moins diluée. Ils deviennent alors visibles par transparence, et peuvent être d'ailleurs suivis en ciselant la paroi antérieure de l'os avec un scalpel ;

15° Enfin, aller à la recherche des branches nasales du ganglion sphéno-palatin. — Après avoir découvert ces dernières, préparez aussi les nerfs nasaux antérieurs, et poursuivez le nerf naso-lobaire jusque sur le lobule du nez en le cherchant, à son arrivée sous la peau, immédiatement au-dessous du bord inférieur de l'os propre du nez.

Le nerf maxillaire supérieur, branche moyenne du trijumeau par sa situation et son volume, part du bord inférieur du ganglion de Gasser, entre la branche ophthalmique, qui lui est d'abord parallèle, et le nerf maxillaire inférieur, qui s'en sépare à angle droit.

Trajet. — Parvenu au trou grand rond, le maxillaire supérieur s'y engage, pénètre dans la fosse sphéno-maxillaire et s'incline légèrement en dehors pour atteindre la gouttière sous-orbitaire; là il se dévie de nouveau pour se diriger au contraire en avant et en dedans vers la partie supérieure de la fosse canine, dans laquelle il se partage en un grand nombre de rameaux divergents. — Sa direction est donc antéro-postérieure; car une ligne tirée du trou grand rond au trou sous-orbitaire se porte directement en avant. Mais elle n'est pas rectiligne; il décrit dans la fosse ptérygo-maxillaire un premier coude dont l'ouverture regarde en dehors, et à son entrée dans le canal sous-orbitaire un second à concavité interne.

Cette direction en ligne brisée permet de lui considérer quatre parties: une partie intracrânienne qui marche d'arrière en avant, une partie sphéno-maxillaire qui s'incline en dehors, une partie sous-orbitaire qui s'incline en dedans, et une partie terminale qui se porte en bas, en se divisant en un grand nombre de rameaux et ramifications divergentes.

Rapports. — La portion intracrânienne du nerf maxillaire supérieur se trouve logée, comme le ganglion de Gasser, dans un dédoublement de la dure-mère. Elle est grisâtre, plexiforme et un peu aplatie.

La portion sphéno-maxillaire est séparée des parties molles intra-orbitaires par une lame d'apparence fibreuse, mais en réalité musculaire, qui s'étend du bord externe au bord interne de la fente correspondante et qui comble celle-ci dans toute sa longueur.

La portion sous-orbitaire répond en arrière au périoste du plancher de l'orbite, qui la sépare des parties molles sus-jacentes et qui convertit en canal la gouttière dans laquelle elle est d'abord placée.

La portion terminale s'épanouit au-devant du muscle canin, en arrière du muscle élévateur propre de la lèvre supérieure, qu'il faut enlever complètement pour la découvrir.

Distribution. — Les premiers filets émanés du bord inférieur de la branche moyenne du trijumeau se rendent au ganglion sphéno-palatin, qui est annexé à cette branche, comme le ganglion ophthalmique par sa racine sensitive est annexé à la branche supérieure.

Indépendamment de ces filets, au nombre de deux ou trois, la branche moyenne fournit d'arrière en avant :

Le *rameau orbitaire ;*

Les *rameaux dentaires postérieurs ;*

Le *rameau dentaire antérieur ;*

Et enfin des *rameaux terminaux* ou *sous-orbitaires.*

Occupons-nous d'abord de ces divers rameaux. Nous étudierons ensuite le ganglion sphéno-palatin avec ses branches afférentes et efférentes.

A. **Rameau orbitaire.** — Ce rameau se détache du maxillaire supérieur à sa sortie du trou grand rond, immédiatement au-devant de cet orifice. Il se porte en avant et en dehors, parallèlement au bord inférieur de la paroi externe de l'orbite, et se divise vers la partie antérieure de la fente sphéno-maxillaire en deux filets : un filet supérieur ou *lacrymo-palpébral*, et un filet inférieur ou *temporo-malaire.*

Dans son trajet, le rameau orbitaire est d'abord entouré par le tissu cellulo-graisseux, qui occupe le sommet de la fosse zygomatique. Au niveau de la fente sphéno-maxillaire, il est logé dans l'épaisseur de la lame fibro-musculaire, qui se porte de l'un à l'autre de ses bords.

Le *filet lacrymo-palpébral* se dirige vers la glande lacrymale, où il se partage en filet lacrymal et filet palpébral. — Le premier s'anastomose avec un filet descendant du rameau lacrymal de la branche ophthalmique, tantôt en arrière de la glande, tantôt dans son épaisseur, et se perd ensuite dans cet organe. — Le second rampe sous la glande lacrymale pour aller se terminer dans la paupière supérieure.

Le *filet temporo-malaire*, par son volume et sa direction, continue le rameau orbitaire. Comme le précédent, il se divise en deux filets secondaires, un filet interne ou *malaire*, et un filet externe ou *temporal.* — Le *filet malaire*, quelquefois double, s'engage dans le conduit que lui présente l'os de ce nom, pour se diriger un peu obliquement en bas et en avant ; arrivé à la face, il se distribue aux téguments qui recouvrent l'os de la pommette en s'anastomosant avec le nerf facial. — Le *filet temporal* traverse la portion orbitaire de l'os de la pommette, pour s'anastomoser avec le rameau temporal profond antérieur du maxillaire inférieur ; il traverse ensuite l'aponévrose temporale, et se divise alors en plusieurs filaments qui se perdent dans la peau de la tempe.

B. **Rameaux dentaires postérieurs.** — En général au nombre de deux, assez souvent au nombre de trois, ces rameaux naissent du coude que forme le maxillaire supérieur à son entrée dans la gouttière sous-orbitaire. Ils se portent en bas et en avant en décrivant sur la tubérosité maxillaire de légères flexuosités, donnent quelques ramifications à la muqueuse buccale, d'autres à la muqueuse gingivale, et pénètrent dans les conduits dentaires postérieurs et supérieurs.

En parcourant leur conduit respectif, ces nerfs s'envoient réciproquement plusieurs filets qui les unissent l'un à l'autre. A l'extrémité de ces conduits ils s'anastomosent avec des ramifications venues du rameau dentaire antérieur. De ces communications multiples résulte un petit plexus à mailles irrégulières, lequel fournit des filets de quatre ordres :

1° Des filets dentaires, qui pénètrent dans les racines des grosses et des petites molaires, pour se prolonger jusque dans la cavité creusée au centre de leur couronne et se répandre dans leur portion pulpeuse en s'entremêlant aux artérioles correspondantes ;

2° Des filets alvéol-dentaires, qui traversent les parois des alvéoles pour se distribuer à leur périoste ;

3° Des filets muqueux extrêmement grêles, qui se terminent dans la muqueuse du sinus maxillaire;

4° Enfin des filets osseux, qui se perdent dans le tissu spongieux du maxillaire supérieur, et particulièrement dans son bord alvéolaire.

Entre les rameaux dentaires postérieurs et le rameau dentaire antérieur on observe quelquefois un *rameau dentaire moyen*, dont le volume

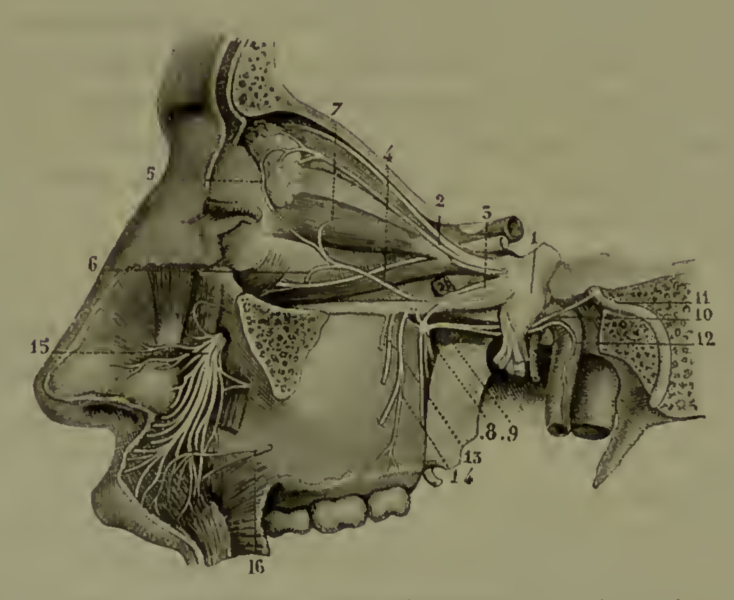


Fig. 536. — *Nerf maxillaire supérieur* (d'après Hirschfeld).

1. Ganglion de Gasser. — 2. Rameau lacrymal de la branche ophthalmique. — 3. Branche moyenne du ganglion de Gasser, ou nerf maxillaire supérieur. — 4. Son rameau orbitaire. — 5. Filet lacrymo-palpébral de ce rameau. — 6. Filet malaire du même rameau, divisé près de son origine. — 7. Filet temporal du rameau orbitaire divisé aussi à une petite distance de son origine. — 8. Ganglion sphéno-palatin. — 9. Nerf vidien. — 10. Grand nerf pétreux superficiel. — 11. Le nerf facial traversant l'aqueduc de Fallope. — 12. Rameau sympathique du nerf vidien se continuant avec le rameau carotidien du ganglion cervical supérieur. — 13. Nerfs dentaires postérieurs et supérieurs, au nombre de trois. — 14. Filet gingival provenant de l'un de ces nerfs. — 15. Branches terminales, ou rameaux sous-orbitaires du maxillaire supérieur. — 16. Un rameau du facial s'anastomosant avec ceux qui précèdent.

et la situation sont également variables : tantôt il est plus rapproché des dentaires postérieurs; tantôt il occupe le voisinage du dentaire antérieur.

C. **Rameau dentaire antérieur.** — Constamment unique et assez volumineux, le rameau dentaire antérieur part du maxillaire supérieur à 5 ou 6 millimètres au-dessus du trou sous-orbitaire, et s'engage dans un canal particulier pour se porter en bas, en dedans et en avant, en décrivant une courbe dont la concavité regarde en dehors.

Les filets fournis par le rameau dentaire antérieur partent, pour la plupart, de la convexité de sa courbure. — Le premier qui s'en détache s'incline en dehors et s'anastomose par ses divisions avec les rameaux dentaires postérieurs. — Les autres se portent en bas et vont se terminer : les principaux dans la pulpe des incisives, de la canine et quelquefois de la première petite molaire; les plus grêles dans le tissu spongieux de l'os et le périoste alvéolaire. — Un ou deux ramuscules, nés de sa concavité, se portent en haut vers la muqueuse du canal nasal.

D. **Rameaux sous-orbitaires.** — Parvenus à l'extrémité antérieure du canal sous-orbitaire, les rameaux jusque-là juxtaposés du maxillaire supérieur s'écartent à angle aigu et rayonnent dans toutes les directions

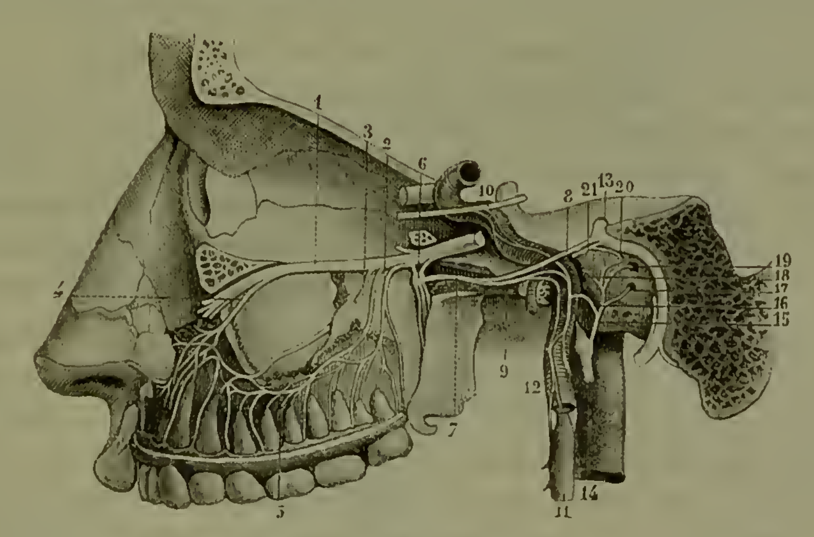


FIG. 537. — *Rameaux dentaires du maxillaire supérieur* (d'après Hirschfeld).

1. Tronc du maxillaire supérieur. — 2. Nerfs dentaires postérieurs et supérieurs. — 3. Nerf dentaire moyen. — 4. Nerf dentaire antérieur. — 5. Anastomoses des nerfs dentaires antérieur et postérieur. — 6. Ganglion sphéno-palatin. — 7. Nerf vidien ou ptérygoïdien. — 8. Rameau crânien du nerf vidien, ou grand nerf pétreux superficiel. — 9. Rameau carotidien du même nerf. — 10. Nerf moteur oculaire externe recevant les deux filets que lui donne le grand sympathique. — 11. Ganglion cervical supérieur. — 12. Rameau carotidien de ce ganglion. — 13. Tronc du facial parcourant l'aqueduc de Fallope. — 14. Tronc du nerf glosso-pharyngien. — 15. Rameau de Jacobson partant de ce nerf. — 16. Filet par lequel ce rameau s'anastomose avec le grand sympathique. — 17. Filet que ce même rameau donne à la fenêtre ronde. — 18. Filet qu'il donne à la trompe d'Eustache. — 19. Filet de la fenêtre ovale. — 20. Nerf pétreux profond externe. — 21. Nerf pétreux profond interne.

en s'entre-croisant avec les filets correspondants du facial. De cet entre-croisement résulte une sorte de plexus à mailles quadrilatères, le *plexus sous-orbitaire*, qu'on aperçoit dès qu'on a enlevé le muscle élévateur propre de la lèvre supérieure. Ces rameaux terminaux se divisent :

En *rameaux ascendants* grêles et peu nombreux, qui traversent l'élévateur propre de la lèvre supérieure pour aller se distribuer à la peau et à la conjonctive de la paupière inférieure. — Parmi ces rameaux il en est un qui s'anastomose avec le nasal externe ;

En *rameaux descendants*, beaucoup plus considérables et plus multipliés que les précédents, destinés à la peau de la joue et de la lèvre supérieure, à leur couche muqueuse et aux gencives correspondantes ;

En *rameaux internes*, dont les ramifications se répandent, soit dans la peau qui recouvre l'aile du nez, soit dans celle qui tapisse les parois du vestibule des fosses nasales.

Ganglion sphéno-palatin.

Le *ganglion sphéno-palatin*, ou *ganglion de Meckel*, est un petit renflement nerveux qui tire son origine de trois nerfs différents, et dont les rameaux se rendent, d'une part au voile du palais et à la muqueuse palatine, de l'autre aux muqueuses nasale et pharyngienne.

Ce ganglion est situé dans la fosse ptérygo-maxillaire, au-dessous de la branche moyenne du trijumeau, au-dessus du canal palatin postérieur, au devant du trou vidien ou ptérygoïdien, en dehors du trou sphéno-épineux, sur lequel il s'applique par l'une de ses faces. — Sa couleur est d'un gris cendré ou rougeâtre; sa forme, en général triangulaire. Son volume varie des dimensions d'une lentille à celles d'un petit pois.

Découvert en 1749 par J.-E. Meckel, dont il a conservé le nom, le ganglion sphéno-palatin a été décrit depuis cette époque avec une grande exactitude par la plupart des anatomistes. Mais il restait à déterminer son mode de constitution, c'est-à-dire à rechercher parmi ses rameaux quels étaient ceux qu'on devait considérer comme ses racines, quels étaient ceux qu'on devait considérer comme ses branches. Longet, en 1842, a très bien établi : 1° que le ganglion de Meckel, de même que le ganglion ophthalmique, et le ganglion otique, naît par trois racines : une racine sensitive, une racine motrice, et une racine molle ou grise fournie par le grand sympathique ; 2° que de ce ganglion partent des filets de deux ordres, des filets sensitifs et des filets moteurs.

La racine sensitive du ganglion sphéno-palatin vient du nerf maxillaire supérieur ; sa racine motrice est constituée par le grand nerf pétreux qui part du facial ; sa racine grise émane des rameaux carotidiens du ganglion cervical supérieur. Les deux dernières, séparées à leur origine, s'appliquent l'une à l'autre en se rapprochant du ganglion,

mais sans se confondre : le tronc qu'elles forment par cet accolement a reçu le nom de *nerf vidien* ou *ptérygoïdien*.

Les rameaux qui partent du ganglion se distinguent par leur direction : en inférieurs ou *nerfs palatins*, postérieur ou *nerf pharyngien*, et internes ou *nerfs sphéno-palatins*.

Les branches afférentes ne font pour la plupart que traverser le ganglion pour aller se continuer avec les branches efférentes, disposition déjà signalée par Longet, et que M. Prévost s'est surtout attaché à mettre en lumière. Ce dernier auteur a montré qu'aux branches efférentes se joignent des filets émanés des cellules ganglionnaires.

Ainsi trois branches afférentes et trois ordres de branches efférentes, tels sont les nerfs que le ganglion de Meckel nous présente à étudier.

1° *Branche afférente sensitive, ou rameaux qui unissent le nerf maxillaire supérieur au ganglion sphéno-palatin.* — Le maxillaire supérieur fournit ordinairement deux rameaux au ganglion sphéno-palatin, quelquefois trois, rarement un rameau unique. — Ces rameaux se détachent du tronc principal pendant que celui-ci traverse la fosse

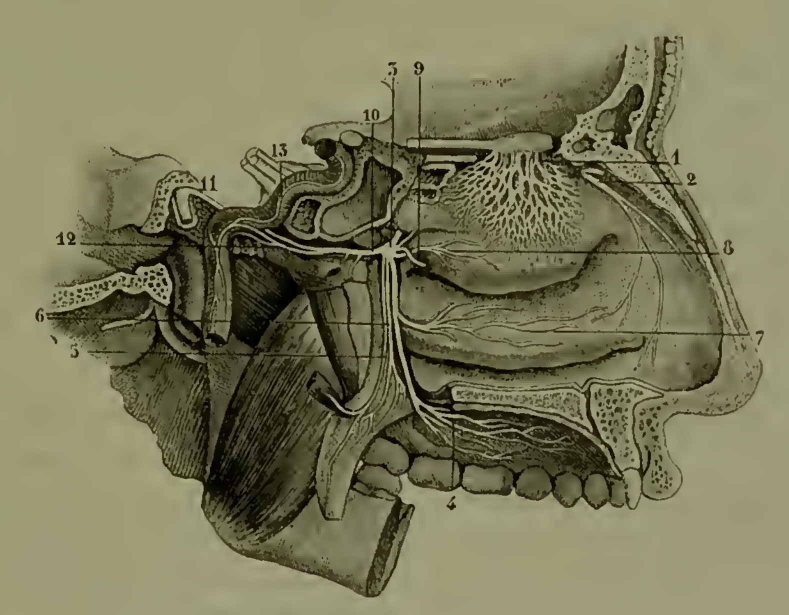


Fig. 538. — *Ganglion spheno-palatin* (d'après Hirschfeld).

1. Branches terminales externes du bulbe olfactif, se ramifiant et s'anastomosant sur la muqueuse des cornets supérieur et moyen. — 2. Filet externe du rameau ethmoïdal du nerf nasal. — 3. Ganglion sphéno-palatin. — 4. Divisions terminales du grand nerf palatin. — 5. Nerf palatin postérieur. — 6. Nerf palatin moyen. — 7. Rameau fourni à la muqueuse du cornet inférieur par le grand nerf palatin. — 8. Ramuscule que donne le ganglion de Meckel à la muqueuse du cornet moyen. — 9. Origine du rameau qui s'étend du même ganglion à la muqueuse de la cloison des fosses nasales. — 10. Nerf vidien. — 11. Rameau crânien du nerf vidien, ou grand nerf pétreux superficiel se rendant du ganglion de Meckel au ganglion géniculé du nerf facial. — 12. Rameau sympathique du nerf vidien. — 13. Rameau carotidien externe du ganglion cervical supérieur.

ptérygo-maxillaire. Ils naissent du tronc au-dessous du rameau orbitaire, en arrière des rameaux dentaires. — Leur direction est verticale ou légèrement oblique; leur longueur variable de 3 à 5 millimètres, et leur volume en raison inverse de leur nombre. — Parvenus à la partie supérieure du ganglion, quelques-uns des filets qui les composent pénètrent dans son épaisseur; mais la plupart ne font que s'accoler à sa surface pour se porter au delà et aller se continuer avec les rameaux palatins et sphéno-palatins dont ils constituent la plus grande partie.

2° *Branches afférentes motrice et sympathique, ou nerf ridien.* — Suivis, de la partie postérieure du ganglion vers le nerf facial et le rameau carotidien du grand sympathique, auxquels ils vont se réunir, les deux filets du nerf vidien, d'abord accolés et entourés d'une gaine commune, s'engagent dans le conduit ptérygoïdien, traversent la substance fibreuse qui occupe le trou déchiré antérieur, et se séparent vers le sommet du rocher pour pénétrer, le filet moteur dans le crâne, et le filet sympathique dans le canal carotidien.

Le *filet moteur*, ou *filet crânien*, appelé aussi *grand nerf pétreux superficiel*, se dirige en arrière et en dehors. Il passe sous le ganglion de Gasser dont le sépare un mince feuillet de la dure-mère, sur la face antérieure du rocher où il est reçu dans une petite gouttière, traverse l'hiatus de Fallope, pénètre dans l'aqueduc de même nom, et se jette dans le ganglion géniculé du facial, ganglion qui a été considéré comme sa terminaison, et qui doit être regardé au contraire comme son origine.

Le *filet sympathique* ou *carotidien*, plus volumineux que le précédent, et d'une couleur grisâtre, s'unit à son entrée dans le canal carotidien avec le rameau correspondant du ganglion cervical supérieur.

3° *Branches efférentes inférieures*, ou *nerfs palatins.* — Au nombre de trois, ces nerfs se distinguent en *antérieur*, *moyen* et *postérieur*.

Le *nerf palatin antérieur*, ou *grand nerf palatin*, s'engage dans le conduit palatin postérieur et arrive à la voûte palatine, où il se réfléchit d'arrière en avant en se bifurquant. — A l'intérieur du conduit palatin il fournit : 1° un filet nasal, dont les ramifications se distribuent à la muqueuse du méat moyen, du cornet inférieur et du méat inférieur. Ce filet constitue le *nerf nasal postérieur* et *inférieur ;* 2° un filet extrêmement grêle destiné à la muqueuse du sinus maxillaire ; 3° un filet staphylin plus important, qui sort assez souvent par un conduit accessoire, et qui se ramifie dans la muqueuse et les glandules du voile du palais. — Des deux branches de bifurcation du nerf, l'interne se partage en un grand nombre de ramuscules qui se perdent dans la muqueuse et les glandules de la voûte du palais; l'externe, un peu moins considérable, se distribue à la muqueuse gingivale.

Le *nerf palatin moyen*, beaucoup plus petit que l'antérieur, descend

tantôt dans un conduit particulier, tantôt accolé au grand nerf palatin, se dirige d'avant en arrière lorsqu'il est arrivé à la voûte palatine, et se termine dans la muqueuse et la couche glandulaire du voile du palais.

Le *nerf palatin postérieur*, en général un peu plus volumineux que le précédent, descend aussi dans un conduit qui lui est propre, puis se divise au niveau du bord postérieur de la voûte palatine en deux ordres de filets : 1° en filets musculaires destinés aux muscles péristaphylin interne et palato-staphylin, ainsi que Longet l'a démontré ; 2° en filets sensitifs destinés à la muqueuse de la face supérieure du voile du palais, à celle de sa face inférieure et à ses glandules. — Le palatin postérieur est le prolongement du grand nerf pétreux superficiel ; les deux autres prolongent les rameaux venus du maxillaire supérieur.

4° *Branches efférentes antérieures, ou nerfs sphéno-palatins, nerfs nasaux postérieurs et supérieurs.* — Ces nerfs, qui naissent de la partie interne du ganglion de Meckel, seraient exclusivement formés, d'après M. Prévost, par des tubes émanés des cellules ganglionnaires. Ils s'engagent dans le trou sphéno-palatin, et se divisent en sphéno-palatins *externes* et sphéno-palatin *interne*.

Les *sphéno-palatins externes*, en général très grêles, ne peuvent être bien étudiés que sur des pièces qui ont macéré pendant quelques jours dans l'acide azotique. Le tronc commun de ces nerfs descend verticalement jusqu'au voisinage du cornet inférieur, et donne dans ce court trajet plusieurs filets qui se dirigent d'arrière en avant ; parmi ces filets, on en distingue ordinairement deux un peu moins déliés que les autres, dont les ramifications se répandent dans la muqueuse des cornets supérieur et moyen. — Il est rare que celui qui se ramifie dans la muqueuse du cornet inférieur naisse du même tronc ; nous avons vu plus haut qu'il émane ordinairement du nerf palatin antérieur. — Les ramifications de ces nerfs s'anastomosent avec celles du filet ethmoïdal du nerf nasal, mais restent indépendantes de celles des nerfs olfactifs.

Le *nerf sphéno-palatin interne, naso-palatin* de Scarpa, plus apparent que les précédents, se dirige de dehors en dedans, passe au-devant du sinus sphénoïdal pour atteindre la cloison des fosses nasales, se porte ensuite obliquement en bas et en avant vers le conduit palatin antérieur, dans lequel il s'engage, s'adosse dans la partie inférieure de ce conduit au sphéno-palatin interne opposé, et se termine par des ramifications déliées dans la muqueuse palatine immédiatement en arrière de l'arcade alvéolaire. — Dans le long trajet qu'il parcourt, ce nerf donne deux ou trois filets qu'on voit se détacher à différentes hauteurs. J'ai pu constater leur existence sur des pièces immergées dans l'acide azotique.

5° *Branche efférente postérieure, ou nerf pharyngien, nerf de Bock.* — Ce nerf toujours très grêle naît de la partie postérieure et

interne du ganglion. Il s'engage dans le conduit ptérygo-palatin, et se divise, après l'avoir traversé : en filets antérieurs, qui se perdent dans la muqueuse de la voûte des fosses nasales ; et filets postérieurs, destinés à la muqueuse qui tapisse les parois supérieure et latérale des arrière-narines.

III. — Nerf maxillaire inférieur.

Préparation. — Le nerf maxillaire inférieur est un de ceux dans la préparation duquel il importe au plus haut degré de procéder avec méthode, si l'on veut ne diviser aucune de ses branches. Les règles suivantes conduiront à ce résultat :

1° Chercher entre le conduit auditif externe et la base de l'apophyse zygomatique le nerf auriculo-temporal, le suivre sur la tempe, ainsi que les divisions correspondantes du nerf facial, et mettre à nu l'importante anastomose qui unit ces deux nerfs au niveau du col du condyle ;

2° Inciser les téguments depuis la racine du nez jusqu'à la protubérance occipitale ; rabattre de chaque côté le cuir chevelu, ainsi que les muscles crotaphites, en divisant ceux-ci le plus près possible de leur attache aux os ; briser ensuite le crâne circulairement, et enlever l'encéphale ;

3° Découvrir le masséter, le diviser à son attache supérieure ; le détacher de haut en bas, en procédant avec les plus grands ménagements pour conserver intact le nerf massétérin, qui pénètre dans ce muscle par sa face profonde ; le détacher aussi à sa partie antéro-inférieure, et le laisser adhérer seulement par sa partie postérieure à l'angle de la mâchoire ;

4° Mettre à nu le nerf dentaire inférieur en enlevant la table externe du maxillaire inférieur à l'aide du ciseau et du maillet ;

5° Abattre l'apophyse zygomatique par deux traits de scie appliqués à ses extrémités et diviser ensuite à sa base l'apophyse coronoïde en faisant usage d'une pince de Liston ;

6° Agrandir à l'aide du ciseau le trou ovale, puis enlever toute la partie restante de la fosse latérale moyenne de la base du crâne ;

7° Préparer les nerfs temporaux profonds, puis le nerf buccal, en retranchant par parcelles le muscle ptérygoïdien externe, et terminer la préparation commencée des nerfs massétérin et auriculo-temporal ;

8° Diviser sur la ligne médiane la base du crâne ainsi que la face, et séparer complètement l'une de l'autre les deux moitiés de la coupe ;

9° Enlever la trompe d'Eustache, détacher de son insertion inférieure le ptérygoïdien interne, isoler le tronc du nerf maxillaire inférieur ; chercher alors le ganglion otique appliqué sur la face interne de celui-ci, immédiatement au-dessous du trou ovale, puis découvrir le nerf lingual, ainsi que le rameau mylo-hyoïdien du dentaire inférieur.

Le *nerf maxillaire inférieur* est un nerf mixte composé de la troisième division du ganglion de Gasser, branche sensitive, et de la petite racine du trijumeau, branche motrice.

Mode d'union de ses deux branches. — A l'intérieur du crâne, les deux branches du maxillaire inférieur restent indépendantes. La branche ganglionnaire est volumineuse, grisâtre et plexiforme. La branche non ganglionnaire, beaucoup plus petite, d'une couleur blanche, formée de

fascicules parallèles, est située en arrière de la précédente; dans son trajet un peu oblique en bas et en avant, elle reçoit du ganglion de Gasser un filet extrêmement délié, qui se perd au milieu de ses fibres, et qui n'est pas constant.

Ainsi accolées l'une à l'autre, ces deux branches s'engagent dans le trou ovale, et s'unissent à leur sortie du crâne pour former un tronc commun qu'on voit se diviser presque aussitôt en sept rameaux. — Le mode d'union qu'elles présentent est encore un objet de dissidence : Palletta, Lauth et Longet ne voient dans cette union qu'un simple accolement, et admettent en conséquence que le nerf maxillaire inférieur se compose de deux branches parfaitement distinctes dans toute l'étendue de leur distribution, une branche inférieure et interne ou sensitive, et une branche supérieure et externe ou motrice, qui a reçu tour à tour les noms de *nerf buccinato-buccal*, de *nerf masticateur*, de *nerf maxillaire inférieur moteur*. Mais un grand nombre d'anatomistes ont jugé cette adhésion plus intime. L'observation démontre en effet :

1° Que les deux branches du nerf maxillaire inférieur s'envoient réciproquement un grand nombre de filets ;

2° Que parmi ces divisions, s'il en est qui se détachent plus particulièrement de la racine motrice, et d'autres de la racine sensitive, les premières renferment aussi quelques fibres destinées à des organes sensibles, et les secondes quelques fibres destinées à des muscles.

Ce tronc n'est donc pas formé de deux branches à distribution indépendante : c'est *un nerf mixte dont les divisions renferment sous des proportions inégales des fibres motrices et des fibres sensitives.*

Distribution. — Les sept rameaux fournis par le nerf maxillaire inférieur peuvent être distingués :

1° En rameaux externes, au nombre de trois : le *nerf temporal profond moyen*, le *nerf massétérin* et le *nerf buccal ;*

2° En rameau interne, le *nerf du muscle ptérygoïdien interne ;*

3° En rameau postérieur, le *nerf temporal superficiel ;*

4° En rameaux inférieurs plus considérables que les précédents et au nombre de deux : le *nerf lingual* et le *nerf dentaire inférieur.*

A cette troisième branche du trijumeau se trouve annexé aussi un petit ganglion, le *ganglion otique.*

A. **Nerf temporal profond moyen.** — Né de la partie antérieure et externe du maxillaire inférieur, à une très petite distance au-dessous du trou ovale, le nerf temporal profond moyen se porte d'abord presque horizontalement en avant, puis obliquement en haut et en dehors, et enfin verticalement en haut. Sa portion horizontale est située entre le muscle ptérygoïdien externe et la paroi supérieure de la fosse zygomatique; sa portion oblique chemine entre cette même paroi et le tendon

du muscle temporal ; sa portion verticale occupe l'épaisseur de ce muscle.

Au-dessus du muscle ptérygoïdien externe, le nerf temporal profond moyen se partage ordinairement en deux rameaux qui reçoivent un ou plusieurs filets anastomotiques des nerfs buccal et massétérin. Dans le muscle crotaphite, il se subdivise en un grand nombre de ramuscules exclusivement destinés à ce muscle.

B. **Nerf massétérin.** — Ce nerf part du tronc principal au même niveau que le précédent, qu'il surpasse en général par son volume. Placé aussi à son origine entre la paroi supérieure de la fosse zygomatique et le muscle ptérygoïdien externe, il change bientôt de direction pour se porter obliquement en bas et en dehors, traverse l'échancrure sigmoïde en croisant à angle aigu le bord postérieur du tendon du temporal, et pénètre dans le masséter par la partie moyenne de sa face profonde. Dans ce trajet le nerf massétérin fournit :

1° Un filet anastomotique qui l'unit au nerf temporal profond moyen ;

2° Le *nerf temporal profond postérieur*, qui pénètre aussitôt dans la partie correspondante du muscle crotaphite, où il se partage en plusieurs filets, dont un ou deux s'anastomosent avec le temporal profond moyen, tandis que les autres se dirigent très obliquement en haut et en arrière en se distribuant de proche en proche aux faisceaux musculaires voisins. — La plupart des auteurs mentionnent parmi ses divisions terminales un filet qui traverserait l'aponévrose temporale pour s'unir à un rameau du nerf temporal superficiel ; j'ai vainement cherché cette anastomose ;

3° Un ramuscule destiné à l'articulation de la mâchoire inférieure. Ce ramuscule démontre que le nerf massétérin, essentiellement formé de fibres motrices, renferme aussi des fibres sensitives ;

4° Enfin un grand nombre de filets terminaux, dont plusieurs peuvent être suivis jusqu'à l'extrémité inférieure du masséter.

C. **Nerf buccal.** — Le nerf buccal, plus volumineux que les précédents, naît du maxillaire inférieur tantôt par une et tantôt par deux racines qui traversent le ptérygoïdien externe, et se réunissent bientôt en un seul tronc. Dégagé du muscle, celui-ci se dirige en avant et en bas, entre la tubérosité de l'os maxillaire supérieur et le bord antérieur de l'apophyse coronoïde, et arrive au-devant du masséter sur le muscle buccinateur, où il s'épanouit en plusieurs rameaux.

Dans ce trajet, le nerf buccal donne successivement : 1° deux ou trois filets très grêles au muscle ptérygoïdien externe ; 2° le nerf temporal profond antérieur ; 3° des branches terminales.

Le *nerf temporal profond antérieur* se détache du nerf buccal à sa sortie du muscle ptérygoïdien externe et pénètre aussitôt dans la partie la plus épaisse du muscle temporal, auquel il fournit de nombreux filets. Parvenu au-dessus de la crête qui sépare la fosse zygomatique de

la fosse temporale, il rencontre le filet temporal du rameau orbitaire du maxillaire supérieur, auquel il s'unit ordinairement. — Le petit tronc formé par l'adossement de ces deux filets, continuant leur trajet primitif, vient traverser l'aponévrose temporale un peu au-dessous et en arrière de l'apophyse orbitaire externe. Là il se partage en un pinceau de filaments qui vont pour la plupart se terminer à la peau de la tempe; deux ou trois de ces filaments s'anastomosent avec les filets que le nerf facial envoie au muscle frontal; aucun d'eux ne s'anastomose avec les filets du nerf temporal superficiel. Il n'est pas rare de voir ce petit tronc se diviser avant de perforer l'aponévrose temporale : l'une de ses divi-

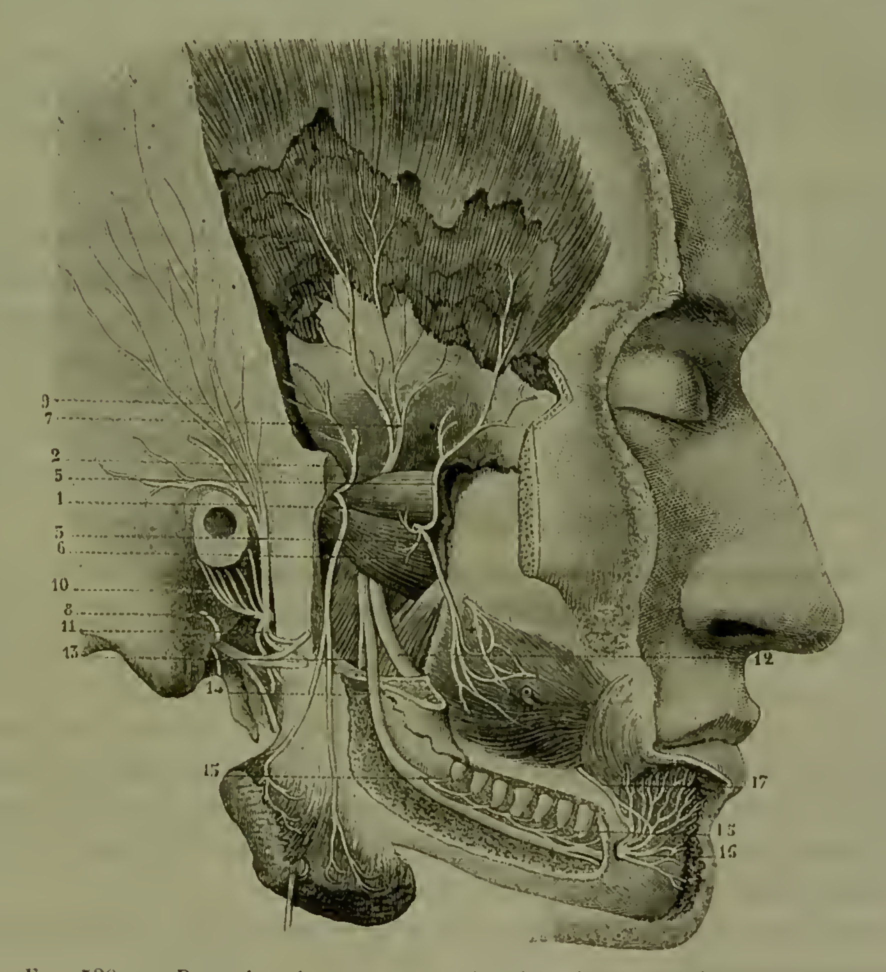


Fig. 539. — *Branches du nerf maxillaire inférieur* (d'après Hirschfeld).

1. Nerf massétérin. — 2. Nerf temporal profond postérieur, partant du précédent. — 3. Nerf buccal. — 4. Anastomose de ce nerf avec les divisions du nerf facial. — 5. Nerf temporal profond antérieur provenant du nerf buccal. — 6. Divisions que ce nerf abandonne au muscle ptérygoïdien externe. — 7. Nerf temporal profond moyen. — 8. Nerf temporal superficiel ou auriculo-temporal. — 9. Rameaux temporaux de ce nerf. — 10. Ses rameaux auriculaires. — 11. Son anastomose avec le facial. — 12. Nerf lingual. — 13. Rameau mylo-hyoïdien du dentaire inférieur. — 14. Nerf dentaire inférieur. — 15, 15. Filets que ce nerf fournit aux grosses et petites molaires. — 16. Ses divisions terminales ou nerfs mentonniers. — 17. Anastomoses de ceux-ci avec un filet du facial.

sions traverse alors l'aponévrose dans le point accoutumé ; l'autre chemine entre les deux feuillets dont celle-ci se compose, et devient sous-cutanée un peu au-dessus de l'arcade zygomatique.

Les *branches terminales* du nerf buccal se distinguent par leur situation et destination :

En *branches superficielles*, qui traversent une couche adipeuse très épaisse pour se distribuer à la peau de la joue ;

En *branches profondes*, qui cheminent entre les faisceaux du buccinateur pour se répandre dans la muqueuse buccale ;

Et en *branches anastomotiques* fort remarquables, qui unissent le nerf buccal au nerf facial.

Aucune de ses divisions ne s'arrête dans le muscle buccinateur ; des faits physiologiques aussi nombreux que précis ont rigoureusement établi que ce muscle est soumis à l'influence exclusive du nerf facial.

D. **Nerf du muscle ptérygoïdien interne.** — Ce rameau est à la fois le plus petit et le plus court de tous ceux qui naissent du maxillaire inférieur. Il part de son côté antéro-interne, au niveau du ganglion otique, qu'il semble traverser, et se porte obliquement en bas et en dehors, entre le péristaphylin externe et le ptérygoïdien interne, dans lequel il pénètre un peu au-dessous de sa partie moyenne.

Au niveau de son origine, il fournirait, selon Meckel et Longet, un très petit filet au muscle péristaphylin externe. Selon Lauth, il donnerait un ramuscule semblable au ptérygoïdien externe.

E. **Nerf temporal superficiel ou auriculo-temporal.** — Ce nerf est remarquable par son volume, par la disposition plexiforme qu'il présente à son origine, par l'étendue de son trajet et le nombre très considérable de ses ramifications. Il naît par deux racines qui se réunissent derrière le col du condyle de la mâchoire, en formant une sorte de boutonnière dans laquelle passe l'artère méningée moyenne ; contourne ensuite le col du condyle ; puis, se porte verticalement en haut entre le pavillon de l'oreille et la base de l'apophyse zygomatique, et arrive sur la tempe, où il s'épanouit en un grand nombre de filets.

Avant d'atteindre le bord parotidien de la mâchoire, le nerf temporal superficiel fournit :

1° Plusieurs ramuscules qui vont se jeter dans le plexus que l'artère maxillaire interne reçoit du grand sympathique ;

2° Un filet extrêmement fin, qui vient se réunir au nerf dentaire inférieur à son entrée dans le canal dentaire ;

3° Un ou deux filets qui se dirigent horizontalement en arrière pour se distribuer à l'articulation temporo-maxillaire.

Pendant qu'il contourne le col du condyle de la mâchoire, ce nerf donne des rameaux plus considérables, qu'on peut distinguer :

a. En *rameaux auriculaires*, destinés à la peau du conduit auditif externe et de la partie antérieure du pavillon de l'oreille;

b. En *rameaux parotidiens*, qui pénètrent et se perdent dans la moitié supérieure de la glande parotide;

c. Et en *rameaux anastomotiques*, fort importants, ordinairement au nombre de deux, qui s'unissent au niveau du bord postérieur du masséter avec la branche terminale supérieure du facial.

Dans sa portion ascendante ou verticale, le nerf temporal superficiel, après avoir donné quelques ramuscules à la peau de l'hélix et de la face externe du pavillon de l'oreille, se divise en un grand nombre de rameaux divergents qui n'affectent aucun rapport déterminé avec les divisions de l'artère correspondante, et qui se terminent dans la peau de la tempe, en remontant jusqu'au niveau de la bosse pariétale. Aucun de ces filets ne s'anastomose avec les nerfs temporaux profonds.

F. **Nerf dentaire inférieur.** — D'un volume très supérieur à celui de tous les rameaux qui précèdent, le nerf dentaire inférieur, situé sur le prolongement du tronc principal, dont il peut être considéré comme la continuation, se porte d'abord presque verticalement en bas entre les deux ptérygoïdiens, puis obliquement en bas, en avant et en dehors, entre la branche de la mâchoire et le ptérygoïdien interne, dont le sépare une lame fibreuse; pénètre dans le canal dentaire, qu'il parcourt dans toute son étendue; sort par le trou mentonnier, et se partage au-dessous du muscle carré en un grand nombre de branches terminales.

A une très petite distance de son origine, le dentaire inférieur donne au lingual un filet court et assez considérable. Quelquefois ces nerfs s'envoient réciproquement un filet anastomotique; on remarque alors que les deux filets se croisent à angle aigu.

A son entrée dans le canal dentaire, il fournit une division importante, le *rameau mylo-hyoïdien*. Ce rameau, logé dans un canal moitié osseux, moitié fibreux, que lui présente la face interne de la mâchoire inférieure, se porte en bas et en avant vers le muscle mylo-hyoïdien, au-dessous duquel il se divise en plusieurs filets, dont les uns pénètrent dans ce muscle, tandis que les autres vont se terminer dans le ventre antérieur du digastrique. — Parmi les filets qui pénètrent dans le muscle mylo-hyoïdien, il en est un qui ne fait que le traverser et qui va se joindre au nerf lingual. Ce filet, dont l'existence n'avait pas été mentionnée, est le premier qui se détache du tronc principal; il traverse ordinairement le bord postérieur du muscle. Son volume quelquefois est assez considérable pour permettre de le considérer comme une branche de bifurcation.

Dans le canal dentaire, ce nerf fournit : 1° un filet à chacune des racines des grosses et des petites molaires; 2° des filets osseux au bord alvéolaire

de la mâchoire ; 3° des filets gingivaux qui traversent ce bord pour aller se ramifier dans la muqueuse correspondante ; 4° un rameau incisif, qui continue le trajet primitif du nerf et qui se divise en trois rameaux secondaires destinés à la canine et aux deux incisives voisines.

A la sortie du canal que lui présente la mâchoire, le dentaire inférieur prend le nom de *nerf mentonnier*. Ses divisions, très multipliées et considérables, s'entre-croisent à angle droit avec celles du nerf facial, et forment ainsi une sorte de plexus connu sous la dénomination de *plexus mentonnier* ; elles se partagent en deux plans :

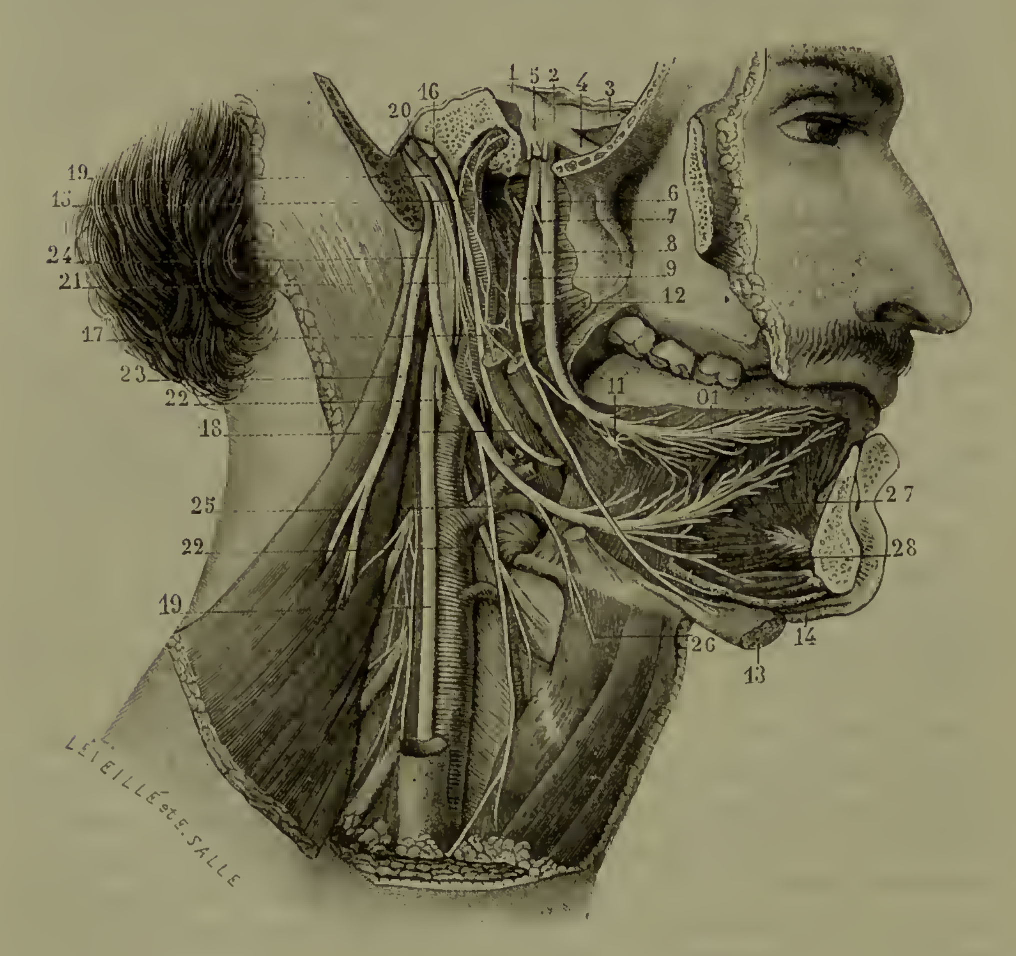


FIG. 310. — *Nerfs de la langue* (*).

1. Portion ganglionnaire du trijumeau. — 2. Ganglion de Gasser. — 3. Branche ophthalmique de Willis. — 4. Nerf maxillaire supérieur. — 5. Nerf maxillaire inférieur. — 6. Nerf lingual ou petit hypoglosse. — 7. Filet que ce nerf reçoit du dentaire inférieur. — 8. Corde du tympan. — 9. Nerf dentaire inférieur. — 10. Divisions terminales du lingual. — 11. Ganglion sous-maxillaire. — 12. Rameau mylo-hyoïdien, naissant du dentaire inférieur et fournissant dans son trajet une division importante au lingual. — 13. Ventre antérieur du digastrique recevant un ramuscule du mylo-hyoïdien. — 14. Coupe du muscle mylo-hyoïdien dans lequel se rend un autre ramuscule du même nerf. — 15. Nerf glosso-pharyngien. — 16. Ganglion d'Andersch. — 17. Filets que donne le glosso-pharyngien aux muscles stylo-glosse et stylo-pharyn-

1° Un plan antérieur dont les ramifications se rendent à la peau du menton, de la lèvre et de la partie inférieure de la joue;

2° Un plan postérieur à rameaux divergents qui se termine en partie dans la couche glanduleuse, en partie dans la muqueuse labiale.

G. **Nerf lingual ou petit hypoglosse.** — Le nerf lingual, en général un peu plus volumineux que le dentaire inférieur, au-devant et en dedans duquel il est placé, décrit comme lui une courbe demi-circulaire dont la concavité regarde en haut et en avant. Il est d'abord placé entre le muscle ptérygoïdien externe et le pharynx, plus bas entre les deux ptérygoïdiens, puis entre le ptérygoïdien interne et la branche de la mâchoire. Changeant alors de direction pour devenir horizontal, de vertical ou légèrement oblique qu'il était, il se place au-dessous de la muqueuse qui tapisse le plancher de la bouche, au-dessus de la glande sous-maxillaire et du muscle mylo-hyoïdien, en dehors du muscle hyo-glosse et du canal de Wharton, qu'il croise à angle aigu pour gagner l'interstice des muscles lingual et génio-glosse, puis se dirige vers la pointe de la langue, en se divisant en un grand nombre de ramuscules qui pénètrent de bas en haut dans l'épaisseur de cet organe.

Immédiatement au-dessous de son origine, le nerf lingual reçoit le filet que lui envoie le dentaire inférieur.

Au niveau du bord postérieur du muscle ptérygoïdien interne, il reçoit la corde du tympan, branche importante du facial qui s'unit à lui sous un angle aigu ouvert en haut, et qui a été considérée comme lui étant simplement accolée, au moins en grande partie. Après avoir soumis le lingual à l'influence de réactifs énergiques, j'ai pu reconnaître que la corde du tympan, une fois accolée à ce nerf, en reçoit et lui fournit un grand nombre de filets qui les unissent de la manière la plus intime; à une petite distance de leur réunion, les filets réciproquement échangés sont déjà si multipliés, qu'il devient impossible de faire la part de ceux qui appartiennent à l'un et à l'autre.

Devenu sous-muqueux, le lingual fournit par son bord supérieur ou concave des ramifications assez nombreuses, mais très grêles ; elles vont se distribuer : 1° à la muqueuse qui tapisse le plancher de la bouche et aux gencives; 2° à celle que revêt la face inférieure et les bords de la

gien. — 18. Ce même nerf passant entre les deux muscles précédents et se réfléchissant de bas en haut pour remonter sur la base de la langue. — 19, 19. Tronc du pneumogastrique. — 20. Son ganglion supérieur ou jugulaire. — 21. Son ganglion inférieur ou plexiforme. — 22, 22. Nerf laryngé supérieur. — 23. Nerf spinal, duquel se détache, à sa sortie du trou déchiré postérieur, une branche importante qui s'unit au ganglion plexiforme du pneumogastrique. — 24. Nerf grand hypoglosse. — 25. Sa branche descendante. — 26. Rameau qu'il fournit au muscle thyro-hyoïdien. — 27. Ses divisions terminales. — 28. Ramuscule du même tronc nerveux se divisant en deux filets, dont l'un pénètre dans le muscle génio-glosse et l'autre dans le muscle génio-hyoïdien.

langue. Le filet que le rameau mylo-hyoïdien donne au lingual s'unit à ce nerf, au niveau de la partie moyenne du muscle hyo-glosse.

De son bord inférieur ou convexe on voit se détacher successivement : des rameaux destinés à la glande sous-maxillaire ; des filets par lesquels il s'anastomose avec le grand hypoglosse ; et d'autres, plus déliés et plus nombreux, qui vont se ramifier dans la glande sublinguale.

a. Les *rameaux destinés à la glande sous-maxillaire* naissent du lingual, au niveau du bord postérieur du mylo-hyoïdien. Ils ne pénètrent pas immédiatement dans la glande, mais se rendent à un petit renflement connu depuis J.-F. Meckel sous le nom de *ganglion sous-maxillaire*. Leur nombre est de trois ou quatre. — Les antérieurs, selon Longet et la plupart des anatomistes modernes, naissent du lingual et forment la racine sensitive du ganglion. Le postérieur est constitué par un filet de la corde du tympan ; il représente sa racine motrice. — A ce même ganglion aboutit en outre, en arrière, un filet émané du plexus que le grand sympathique fournit à l'artère faciale.

Telles sont les branches afférentes du ganglion sous-maxillaire. Ses branches efférentes se distinguent :

En *supérieures* ou *ascendantes*, qui vont se réunir au lingual en formant avec les racines motrices et sensitives une espèce d'anse à laquelle le ganglion est comme suspendu ;

En *moyennes*, au nombre de deux ou trois, qui se répandent dans les parois du conduit de Wharton ;

Et *inférieures*, plus nombreuses et moins déliées, qui se ramifient dans l'épaisseur de la glande sous-maxillaire.

Ce ganglion présente ordinairement, ainsi que l'a fait remarquer Meckel, une couleur rougeâtre, une forme ovoïde et des dimensions qui le font facilement reconnaître. Mais chez certains individus son volume est si minime et son contour si peu accusé, qu'il n'offre aucune forme déterminée.

b. Les filets anastomotiques s'étendent du bord inférieur du lingual au bord supérieur de l'hypoglosse. Il en existe en général deux, quelquefois trois. Ces filets décrivent sur la face externe de l'hyo-glosse des arcades à concavité postérieure.

c. Les *rameaux destinés à la glande sublinguale* se rendraient aussi, selon Blandin, à un petit renflement qu'il a décrit sous le nom de *ganglion sublingual*. Si ce renflement existe, il faut reconnaître qu'il fait le plus habituellement défaut. A sa place, je n'ai trouvé qu'un petit plexus dont les divisions se répandent dans la glande.

d. Les *branches terminales* du nerf lingual se distribuent à la glande de Nühn, à la muqueuse qui revêt la face inférieure de la langue, à celle qui revêt sa pointe et ses bords, et enfin aux deux tiers antérieurs de celle qui recouvre sa face dorsale. — Ces dernières, au nombre de

douze ou quinze, traversent toute l'épaisseur de la langue. Arrivées sous la muqueuse dorsale, elles se divisent en cinq ou six filaments courts et déliés qui vont en rayonnant se perdre dans ses papilles.

Ganglion otique.

Le *ganglion otique*, découvert par Arnold en 1826, est un petit corps rougeâtre, en général ovoïde, situé sur le côté interne du nerf maxillaire inférieur, immédiatement au-dessous du trou ovale. Sa face externe répond au point de réunion de la branche motrice avec la branche sensitive de ce nerf, et sa face interne au péristaphylin externe.

Ce ganglion est uni au maxillaire inférieur par un petit groupe de fibres qui a été comparé par Arnold à la racine courte du ganglion ophthalmique. Indépendamment de ces fibres, le ganglion otique reçoit encore :

1° Une branche motrice que lui envoie le facial ;

2° Une branche sensitive, qui lui vient du glosso-pharyngien par l'intermédiaire du rameau de Jacobson ;

3° Une branche végétative, qui émane du grand sympathique.

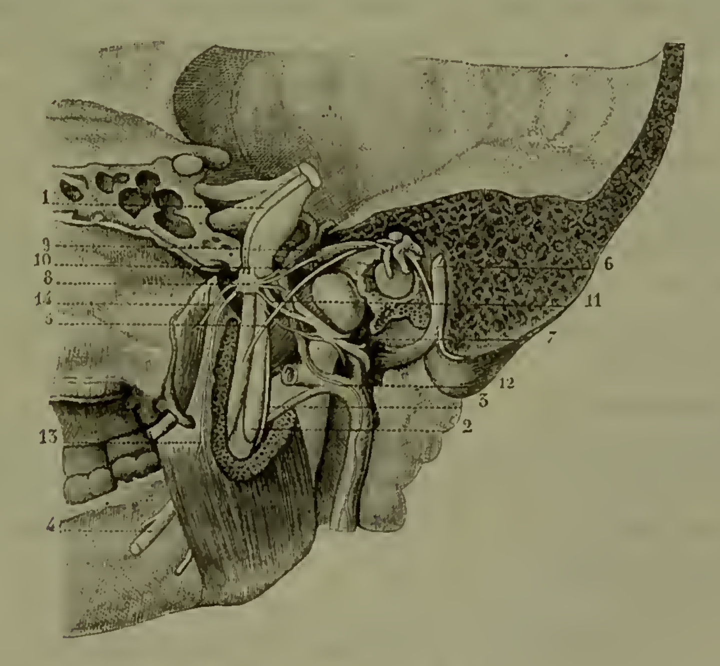


Fig. 541. — *Ganglion otique, corde du tympan* (d'après L. Hirschfeld).

1. Petite racine, ou racine motrice de la cinquième paire, accolée à la face postérieure du ganglion de Gasser et traversant plus bas le trou ovale pour se confondre avec le nerf maxillaire inférieur. — 2. Nerf dentaire inférieur. — 3. Rameau mylo-hyoïdien. — 4. Nerf lingual. — 5. Corde du tympan. — 6. Nerf facial. — 7. Nerf temporal superficiel ou auriculo-temporal, embrassant entre ses deux racines l'artère méningée moyenne. — 8. Ganglion otique. — 9. Nerf petit pétreux superficiel. — 10. Nerf du muscle interne du marteau. — 11. Anastomose du ganglion otique avec le nerf auriculo-temporal. — 12. Racine sympathique du ganglion otique. — 13. Nerf du ptérygoïdien interne. — 14. Nerf du péristaphylin externe.

La *branche motrice* a été signalée par Longet, qui l'a décrite avec beaucoup d'exactitude sous le nom de *petit pétreux superficiel.* Ainsi que le grand nerf pétreux, ce filet se détache du premier coude du facial ; sort de l'aqueduc de Fallope par un orifice particulier ; se place dans une petite gouttière que lui présente la face antérieure du rocher ; se dirige en bas et en dedans parallèlement au grand nerf pétreux, au-dessous duquel il est situé, puis s'engage dans un pertuis qu'on voit entre les trous ovale et sphéno-épineux, et se jette presque aussitôt dans la partie supérieure du ganglion.

La *branche sensitive*, comparée par Arnold à la longue racine du ganglion ophthalmique, est située au-dessous de la précédente. Pour la distinguer de celle-ci, et d'un autre filet qui se porte du rameau de Jacobson au grand nerf pétreux, je l'appellerai *petit pétreux profond externe.* Cette branche sort de la caisse du tympan par un pertuis qui lui est propre, et rencontre alors le petit pétreux superficiel, auquel elle s'accole pour aller se jeter avec lui dans le ganglion otique.

Le *filet émané du grand sympathique*, ou la *branche végétative*, se détache d'un petit plexus qui entoure l'artère sphéno-épineuse, et qui provient, comme celui qu'on trouve sur chacune des branches de la carotide externe, d'un plexus plus considérable, le *plexus intercarotidien*, formé lui-même par des rameaux venus en partie du glosso-pharyngien, en partie du ganglion cervical supérieur.

Du ganglion otique partent deux ordres de rameaux : des rameaux *moteurs* et des rameaux *sensitifs.*

Les *rameaux moteurs* se divisent : en *antérieur*, qui se porte en bas et en avant vers la partie supérieure du muscle péristaphylin externe, dans lequel il se termine ; et *postérieur* très minime qui se dirige obliquement en haut et en arrière vers le muscle interne du marteau, auquel il est destiné.

Les *rameaux sensitifs*, au nombre de deux ou trois, s'appliquent d'abord au nerf temporal superficiel, dont ils ne tardent pas à se séparer pour pénétrer dans la caisse du tympan ; ils se distribuent à la muqueuse tympanique.

Vue générale du nerf maxillaire inférieur.

Le maxillaire inférieur naît par deux racines, l'une sensitive, l'autre motrice, dont les filets se mélangent à leur sortie du crâne.

Du tronc constitué par cette union partent sept branches, et de celles-ci six ordres de ramifications :

1° Des ramifications musculaires, qui se distribuent au temporal, au masséter, aux deux ptérygoïdiens, au mylo-hyoïdien et au ventre antérieur du digastrique. Toutes ces ramifications dépendent de la petite

racine du trijumeau : réunies, elles forment le *nerf masticateur:*

2° Des ramifications cutanées, qui donnent la sensibilité à la peau de la tempe, de la joue, du menton, de la lèvre inférieure, du conduit auditif externe et du bord antérieur du pavillon de l'oreille;

3° Des ramifications glandulaires, qui président à la nutrition et à la sécrétion des glandes salivaires;

4° Des ramifications dentaires qui donnent, chemin faisant, quelques filets au tissu alvéolaire;

5° Des ramifications muqueuses destinées aux gencives, à la langue, aux joues, à la lèvre inférieure et au plancher de la bouche;

6° Enfin des ramifications anastomotiques qui unissent le maxillaire inférieur au grand hypoglosse, mais qui l'unissent surtout d'une manière intime au facial, avec lequel il communique : au niveau de la tempe, par le rameau temporal profond antérieur; au niveau de la joue, par le rameau buccal; au niveau du menton, par les rameaux mentonniers; au niveau du ptérygoïdien interne, par le rameau lingual et la corde du tympan; au niveau du bord parotidien de la mâchoire, par le rameau du temporal superficiel. Ces anastomoses ont pour effet de communiquer au facial, nerf essentiellement moteur, une sensibilité d'autant plus prononcée que l'on se rapproche davantage de sa terminaison.

Parallèle des trois branches du ganglion de Gasser.

Après avoir considéré isolément chacune de ces branches, il n'est pas sans intérêt de les comparer entre elles. Remarquons d'abord qu'elles diffèrent :

1° *Par leur volume,* qui s'accroît de la branche supérieure à la branche inférieure;

2° *Par leur direction :* la branche supérieure se porte obliquement en haut, la branche moyenne horizontalement en avant, la branche inférieure directement en bas;

3° *Par leur mode de division :* les rameaux de la première s'écartent en rayonnant; ceux de la seconde se détachent d'une manière successive comme des rameaux alternes de leur tige commune; ceux de la troisième divergent dans toutes les directions en formant une sorte de bouquet.

Mais à ces différences d'une importance très secondaire on peut opposer des analogies nombreuses :

Ces trois nerfs présentent à leur point de départ une couleur grisâtre et une disposition plexiforme.

A chacun d'eux se trouve annexé, près de leur origine, un petit ganglion naissant par trois racines, et fournissant deux ordres de filets, des filets sensitifs et des filets moteurs.

Tous les trois affectent dans leur trajet des rapports avec les os, d'où il suit que lorsque ceux-ci se trouvent brisés ou altérés, les rameaux qui les traversent sont exposés à subir les conséquences de ces altérations : de là en effet, pour quelques-uns, des affections aiguës ou chroniques ; de là surtout une cause fréquente des névralgies de la face.

Tous enfin présentent des filets cutanés, des filets muqueux, des filets glandulaires, des filets périostiques et des filets musculaires.

Les filets cutanés de la cinquième paire sont extrêmement multipliés. Par la pensée conduisez de l'oreille droite à l'oreille gauche un plan vertical qui divise la tête en deux moitiés : les téguments de la moitié antérieure représenteront la vaste surface que ces filets recouvrent de leurs dernières ramifications. — Sur toutes les parties du système cutané qui répondent à l'appareil sensorial ils arrivent non seulement en plus grand nombre, mais de troncs différents : ainsi la paupière supérieure reçoit ses nerfs de la branche ophthalmique, et la paupière inférieure de la branche maxillaire supérieure ; la lèvre supérieure emprunte les siens aux rameaux sous-orbitaires, et l'inférieure aux rameaux mentonniers ; à la moitié antérieure de l'ouverture des narines se rend le filet naso-lobaire de la première branche, et à la moitié postérieure plusieurs ramifications terminales de la seconde. Les nerfs destinés au conduit auditif et au pavillon de l'oreille émanent également de deux troncs différents ; seulement ici l'un de ces troncs est étranger au trijumeau. Une sage prévoyance semble donc avoir présidé à leur répartition. Sous ce rapport, on ne saurait trop admirer, ainsi que l'a fait remarquer Longet, combien la nature a été attentive à multiplier les sources de la sensibilité générale au voisinage des organes les plus importants ; redoublant en quelque sorte de sollicitude pour la conservation de ces organes, elle a voulu que cette sensibilité exquise, comme un gardien vigilant, veillât à leur entrée afin de mieux assurer leur intégrité. Cette plus grande abondance des filets nerveux dans les téguments qui recouvrent et protègent les organes des sens nous explique pourquoi la sensibilité de la face est beaucoup plus prononcée sur la ligne médiane, pourquoi cette sensibilité diminue vers sa partie moyenne, pourquoi on la voit ensuite augmenter en se rapprochant de ses parties latérales ou auriculaires.

Les filets que la cinquième paire envoie aux membranes muqueuses sont beaucoup moins nombreux et moins considérables que ceux qu'elle donne à la peau. Le plan vertical qui limite en arrière le domaine cutané de la cinquième paire, limite aussi la partie du système muqueux auquel elle se distribue : on voit par conséquent qu'elle tient sous sa dépendance la muqueuse des sinus frontaux, celle des fosses nasales avec tous ses prolongements, celle des voies lacrymales, celle qui tapisse

les parois de la bouche, celle qui revêt les deux tiers antérieurs de la langue, celle du voile du palais, et enfin celle de la trompe d'Eustache.

Par ses filets glandulaires le trijumeau tient sous sa dépendance la presque totalité des glandes de la tête : les lacrymales, les salivaires, les glandes de Nühn, toutes les glandules disposées par couches au-dessous des muqueuses labiale, buccale et palatine ; et aussi celles plus délicates qui sont annexées aux paupières, comme les glandes de Meibomius, les glandes conjonctives, la caroncule lacrymale, celles bien plus multipliées encore qui dépendent du sens de l'olfaction et qui sont situées dans la pituitaire, et celles du sens de l'ouïe.

Les filets périostiques et osseux peuvent être facilement observés sur la face antérieure du frontal, lorsque les os et leur enveloppe fibreuse ont macéré quelques jours dans une solution acide ; il suffit alors de détacher le péricrâne avec les parties molles correspondantes en procédant de haut en bas et avec une suffisante attention. Les filets osseux sont visibles sans préparation sur un maxillaire supérieur qu'on a immergé dans le liquide précédent et qu'on dépouille ensuite complètement de son périoste externe et interne. Parmi ces filets, on en remarque surtout un ou deux qui, nés de l'arcade formée par l'anastomose des nerfs dentaires postérieurs et antérieur, se dirigent non de haut en bas vers les arcades dentaire et alvéolaire, mais de bas en haut, pour disparaître au voisinage du rebord de l'orbite, dans l'épaisseur de l'apophyse montante.

Les filets musculaires du trijumeau sont encore problématiques pour un assez grand nombre d'anatomistes : j'ai longtemps conservé des doutes sur leur existence ; aujourd'hui elle m'est démontrée. On voit très manifestement le nerf nasal donner des ramifications à plusieurs muscles, et particulièrement au droit supérieur. On voit très bien aussi des filets se détacher de la cinquième paire et se joindre à des nerfs moteurs, dont ils partagent ensuite la distribution. Tantôt ces filets sont transmis de tronc à tronc, comme ceux que le nerf ophthalmique abandonne à tous les nerfs moteurs de l'œil pendant son trajet à travers la paroi externe du sinus caverneux ; tantôt ils sont transmis de rameau à rameau ou de ramuscule à ramuscule : c'est ainsi qu'un grand nombre de ramifications sensitives viennent s'accoler aux divisions secondaires et tertiaires du facial. Parmi ces ramifications, quelques-unes, il est vrai, se séparent plus loin pour aller se répandre dans des parties sensibles ; mais plusieurs accompagnent les filets moteurs jusque dans l'épaisseur des muscles : telles sont celles qui se mêlent aux nerfs de la troisième, de la quatrième et de la sixième paire, puisqu'ils se distribuent exclusivement à des organes de cet ordre. On peut donc admettre que tous les muscles compris dans la sphère de distribution de la cinquième paire en reçoivent des filets sensitifs.

Fonctions de la cinquième paire.

Les deux portions de la cinquième paire remplissent des fonctions différentes; bien qu'étroitement unies dans leur partie terminale ou extra-crânienne, elles constituent en réalité deux nerfs différents.

La portion ganglionnaire tient sous sa dépendance : 1° la sensibilité de toutes les parties dans lesquelles elle se termine; 2° la nutrition et les sécrétions de ces mêmes parties.

La portion non ganglionnaire préside aux mouvements d'élévation, d'abaissement et de diduction de la mâchoire inférieure.

A. *Usages de la cinquième paire relatifs à la sensibilité.* — Ces usages sont démontrés par la physiologie expérimentale, par des faits empruntés à l'anatomie pathologique et par des faits cliniques.

Lorsqu'on divise chez un mammifère le tronc du nerf trijumeau avant son passage sur le sommet du rocher, ainsi que l'ont fait avec succès Fodera et Herbert Mayot en 1822, Magendie en 1824, et plus tard Eschricht, Schœpfs, Backer, Longet, etc., on remarque après cette section que toutes les parties auxquelles se distribue la cinquième paire sont complètement insensibles. On peut alors pincer la peau et les muqueuses, toucher le globe de l'œil, inciser ou enlever les paupières, piquer, déchirer ou cautériser la langue du côté paralysé, etc., sans que l'animal manifeste le moindre signe de douleur.

Ce que nous faisons chez un mammifère, la nature le fait quelquefois chez l'homme en occasionnant le développement d'une tumeur qui vient comprimer et détruire le tronc du trifacial ou l'une de ses branches principales. Les conséquences de cette compression sont les mêmes : si c'est le tronc du trijumeau qui se trouve englouti dans la tumeur, l'insensibilité s'étend à toutes les parties de sa distribution; si c'est une de ses branches ou un de ses rameaux, la paralysie est partielle.

Toute irritation portée sur un point quelconque de la cinquième paire détermine un vif sentiment de douleur : parmi les opérations, il en est peu d'aussi douloureuses que celles qui intéressent les divisions du trijumeau; parmi les névralgies, il n'en est pas de plus cruelles que celles de la face, et l'on sait que ces névralgies ont pour siége les rameaux du trifacial.

La douleur succédant à l'irritation du trijumeau et une paralysie de la sensibilité à sa destruction lente et morbide ou violente et instantanée, il est impossible de ne pas reconnaître que la branche ganglionnaire de la cinquième paire est un nerf de sentiment.

Nous avons vu que la cinquième paire fournit des filets aux muscles de l'œil et à tous les muscles de la face. Ces filets sont-ils également de

nature sensitive? Oui, incontestablement. Ils distribuent la sensibilité à ces muscles comme ils la distribuent à la peau, aux muqueuses, aux glandes, aux dents, etc. Longet, dans un mémoire fort important et plein d'intérêt, a très bien démontré que la fibre charnue privée de la faculté de sentir perd bientôt la faculté de se contracter. Ch. Bell, d'une autre part, avait déjà établi que nous sommes redevables aux fibres sensitives de la faculté de sentir le degré de contraction de nos muscles, et de proportionner ainsi l'intensité de nos efforts à l'obstacle à vaincre : la sensibilité n'était donc pas moins nécessaire aux agents musculaires qu'aux autres organes.

Nous verrons plus tard que le nerf de la septième paire préside exclusivement à la contraction des muscles de la face ; que lorsqu'il est divisé, tous ces muscles sont frappés de paralysie; que lorsqu'on l'irrite galvaniquement, ceux-ci deviennent à l'instant même le siège de contractions convulsives. Rien de semblable ne se produit, lorsqu'on soumet à l'irritation galvanique la portion ganglionnaire de la cinquième paire.

Concluons donc que cette portion ganglionnaire est affectée à la sensibilité dans toutes les parties auxquelles elle se distribue.

Indépendamment de la sensibilité tactile, la branche ganglionnaire tient encore sous son influence la sensibilité gustative des deux tiers antérieurs de la langue; elle est associée ici au glosso-pharyngien, qui communique au tiers postérieur sa sensibilité générale et spéciale.

B. *Usages de la cinquième paire relatifs à la nutrition et aux sécrétions.* — La section ou l'altération profonde de la cinquième paire est fréquemment suivie de troubles marqués dans la nutrition et les sécrétions des organes auxquels elle se distribue. Ces troubles, qui offrent beaucoup de variétés, consistent ordinairement :

Pour l'appareil de la vision, dans la diminution du fluide lacrymal, la contraction de la pupille, l'inflammation de la conjonctive, l'ulcération de la cornée, et enfin la fonte purulente du globe oculaire ;

Pour l'appareil de l'olfaction, dans l'injection de la muqueuse nasale, qui s'épaissit, devient fongueuse, saigne au moindre attouchement, et perd peu à peu ses propriétés olfactives;

Pour l'appareil de l'audition, dans des altérations de nutrition suivies de l'affaiblissement de l'ouïe ;

Pour l'appareil de la gustation, dans l'abolition de toute sensibilité au niveau des deux tiers antérieurs de la langue, du côté affecté ;

Pour l'appareil glandulaire, dans une diminution ou une augmentation des fluides sécrétés dont les propriétés sont aussi plus ou moins modifiées.

Ce tableau nous montre : 1° que lorsque les fonctions de la cinquième paire se trouvent accidentellement ou pathologiquement supprimées,

celles des organes soumis à son influence ne tardent pas à s'altérer et à s'éteindre; 2° que cette extinction des fonctions sensoriales s'opère graduellement et non d'une manière immédiate ou instantanée, ainsi que l'avait pensé Magendie. L'animal chez lequel les deux trijumeaux ont été divisés continue à voir, à odorer et à entendre; puis, après un laps de temps variable, des troubles graves surviennent dans la nutrition et les sécrétions des organes de la vue, de l'odorat, de l'ouïe, etc., et alors plus d'impressions lumineuses, plus d'impressions odorantes, plus d'impressions auditives. Les nerfs des sens cessent donc d'être impressionnés, non parce que la cinquième paire ne fonctionne plus, mais parce que les organes auxquels ils se rendent ont subi des altérations profondes.

Cette influence indirecte de la cinquième paire sur les fonctions sensoriales paraît avoir son siége en partie dans le ganglion de Gasser, et en partie dans les fibres que le grand sympathique envoie à ce ganglion, et particulièrement à la branche ophthalmique. Lorsqu'on divise les trijumeaux avant leur passage sur le sommet du rocher, les fonctions des sens sont ordinairement à peine troublées; c'est surtout lorsque la section porte sur le ganglion ou sur les branches qui en partent qu'on voit se produire dans la nutrition et les sécrétions les troubles que nous avons mentionnés.

Les expériences de M. Snellen et celles de M. Schiff nous ont appris, en outre, que pour l'appareil visuel les troubles nutritifs sont surtout le résultat de la perte de sensibilité, c'est-à-dire du défaut de protection des parties superficielles, qui, ainsi désarmées contre l'injure des corps extérieurs, deviennent le siége d'une irritation continue.

C. *Usages de la portion non ganglionnaire des trijumeaux.* — Nous avons vu que la portion non ganglionnaire des trijumeaux tient sous sa dépendance les mouvements d'élévation, d'abaissement et de diduction de la mâchoire inférieure. Cette destination est établie :

1° Par l'anatomie, puisque plusieurs des rameaux qui se portent aux muscles de la mâchoire inférieure émanent manifestement de la petite racine de la cinquième paire;

2° Par la section de cette racine, qui a pour effet immédiat la paralysie de tous les muscles auxquels elle fournit des filets : cette paralysie est annoncée par la chute de la mâchoire, qu'on voit en même temps se dévier légèrement du côté opposé, et par l'impossibilité de la relever, si les trijumeaux ont été divisés dans le crâne des deux côtés;

3° Par des faits d'anatomie pathologique : lorsque le tronc de la cinquième paire est comprimé par une tumeur, tous les muscles correspondants de la mâchoire sont également paralysés;

4° Et enfin par l'irritation galvanique, qui détermine des contractions spasmodiques dans ces muscles, contractions sous l'influence des-

quelles la mâchoire inférieure s'applique violemment contre la supérieure, pour retomber ensuite dès qu'on suspend l'action de l'électricité.

§ 6. — Sixième paire, ou nerfs moteurs oculaires externes.

Le *moteur oculaire* externe est le plus grêle de tous les nerfs crâniens après le pathétique. Comme celui-ci, il se distribue à un seul muscle.

a. *Origine apparente.* — Les nerfs de la sixième paire naissent du sillon qui sépare le bulbe rachidien de la protubérance, au niveau du bord externe des pyramides antérieures. Parmi leurs racines, il en est une ou deux qui sont implantées sur la protubérance et qui s'enfoncent perpendiculairement entre ses fibres les plus inférieures. Les autres répondent à la moitié externe de la portion motrice des pyramides dans l'épaisseur desquelles elles plongent perpendiculairement pour se porter vers le plancher du quatrième ventricule.

b. *Origine réelle.* — Le moteur oculaire externe tire son origine d'un noyau de substance grise, situé sur le plancher du quatrième ventricule, immédiatement au-dessus de l'*eminentia teres*, sur les côtés du sillon médian. De la partie interne de ce noyau partent plusieurs radicules, qui se dirigent en avant et en bas ; ces radicules traversent d'abord la portion sensitive des pyramides antérieures, puis leur portion motrice ; elles émergent du bulbe entre le bord inférieur de la protubérance annulaire et la base de la pyramide correspondante.

c. *Trajet.* — Composé de cinq à six filets à son point d'émergence, ce nerf se porte obliquement en haut, en dehors et en avant, vers le repli fibreux étendu du sommet du rocher à la lame quadrilatère du sphénoïde, traverse ce repli à sa partie la plus inférieure, pénètre dans le sinus caverneux qu'il parcourt horizontalement, puis entre dans l'orbite par la partie la plus large de la fente sphénoïdale, entre les deux insertions du muscle droit externe, et marche ensuite parallèlement à ce muscle, auquel il est destiné.

Il n'est pas rare de voir l'un de ces filets d'origine traverser la dure-mère isolément, pour aller ensuite se réunir au tronc principal après un trajet de quelques millimètres.

d. *Rapports.* — La portion ascendante ou intracrânienne de ce nerf est située entre la protubérance et la gouttière basilaire. Le feuillet viscéral de l'arachnoïde, d'abord simplement appliqué sur lui, l'entoure au moment où il pénètre dans le canal que lui fournit la dure-mère.

Sa portion horizontale ou intracaverneuse occupe l'angle de réunion des parois inférieure et externe du sinus. Un feuillet séreux extrêmement mince la recouvre et la sépare du courant veineux. En dedans elle répond à l'artère carotide, en haut au moteur oculaire

commun, en dehors au pathétique et à la branche ophthalmique de Willis, qui bientôt le croisent pour lui devenir supérieurs.

Sa portion intra-orbitaire se trouve d'abord accolée à la branche inférieure du moteur oculaire commun et au nerf nasal. Plus loin elle chemine entre le muscle droit externe et le tissu cellulo-graisseux qui entoure le nerf optique.

e. *Anastomoses.* — Le moteur oculaire externe communique au niveau du sinus caverneux avec le rameau carotidien du grand sympathique et avec la branche ophthalmique de Willis.

L'anastomose du nerf de la sixième paire avec le grand sympathique a été longtemps considérée comme l'origine du système nerveux ganglionnaire. Elle est ordinairement double, quelquefois triple. Ces deux ou trois filets anastomotiques s'étendent du bord inférieur du moteur oculaire externe vers l'orifice supérieur du canal carotidien, où ils se continuent avec les rameaux qui entourent la carotide interne; plus tard nous aurons à rechercher si ces filets se portent de la sixième paire vers les rameaux carotidiens ou des rameaux carotidiens vers la sixième paire, ou bien s'ils émanent à la fois de ces deux sources.

Le filet anastomotique qui unit le moteur oculaire externe à la branche ophthalmique a été précédemment décrit; nous avons vu qu'il émane de cette branche au moment où elle croise le nerf de la sixième paire. Sa ténuité égale son extrême brièveté.

Indépendamment de ces filets anastomotiques, Pourfour du Petit, Grant et Longet ont eu l'occasion d'observer un filament qui se porte de la portion orbitaire du moteur oculaire externe au ganglion ophthalmique. L'existence de ce filament, qui constitue pour le ganglion orbitaire une seconde racine motrice, est extrêmement rare.

f. *Terminaison.* — Arrivé à l'union du tiers postérieur avec les deux tiers antérieurs de l'orbite, ce nerf se divise en cinq ou six rameaux qui pénètrent en rayonnant dans l'épaisseur du muscle droit externe, où ils se subdivisent en un grand nombre de filaments.

g. *Usages.* — Le nerf moteur oculaire externe anime le muscle abducteur de la pupille. Lorsqu'on le soumet à l'irritation galvanique, le globe de l'œil tourne convulsivement autour de son axe vertical et l'ouverture pupillaire se porte brusquement en dehors. S'il est divisé, la pupille au contraire se dirige en dedans; il en est de même lorsqu'une tumeur vient le comprimer sur un point de son trajet. La paralysie des nerfs de la sixième paire a donc pour conséquence et pour symptôme pathognomonique un strabisme interne. Les exemples de paralysie limitée à ce nerf sont très rares : au rapport de Burdach, Yelloly a constaté un strabisme simple interne chez un malade dont la sixième paire était comprimée par une tumeur; Jobert a publié un fait semblable.

Dans quelques cas de paralysie de la troisième paire, on a vu persister les mouvements de l'iris ; cette persistance était due alors à la présence du filet exceptionnel fourni au ganglion ophthalmique par le moteur oculaire externe.

Primitivement insensible, ce nerf emprunte à l'anastomose qu'il reçoit de la branche ophthalmique une sensibilité assez vive que Longet a pu constater à l'aide d'irritations mécaniques et galvaniques.

« Le noyau du moteur oculaire externe ne donne pas seulement les « fibres radiculaires de ce nerf; il en émet aussi qui vont, par un

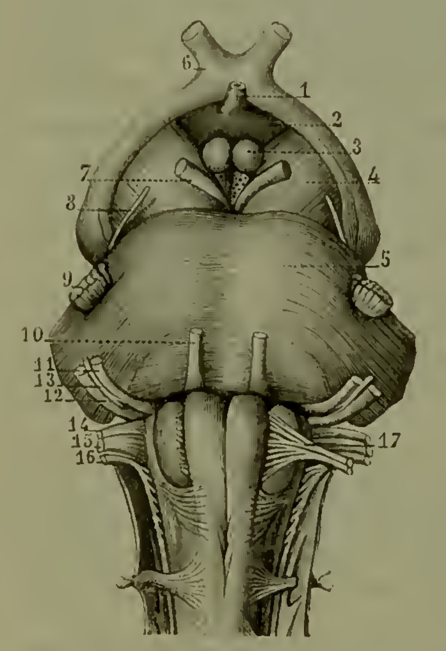


Fig. 542. — *Origine apparente des nerfs de la sixieme paire* (*).

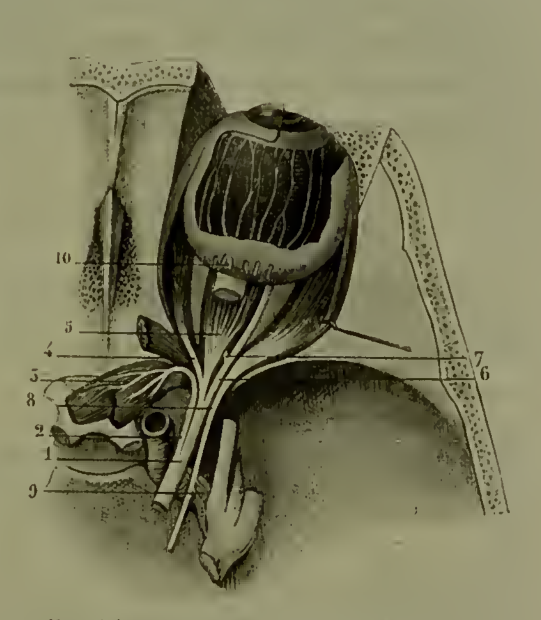


Fig. 543. — *Rapports et terminaison de ces nerfs* (d'après Hirschfeld).

Fig. 542. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Les nerfs optiques contournant les pédoncules cérébraux et s'entre-croisant sur la ligne médiane pour former le chiasma. — 7. Nerf moteur oculaire commun. — 8. Nerf pathétique. — 9. Nerf trijumeau. — 10. Nerf moteur oculaire externe. — 11. Nerf facial. — 12. Nerf auditif. — 13. Nerf de Wrisberg. — 14. Nerf glosso-pharyngien. — 15. Nerf pneumogastrique. — 16. Nerf spinal. — 17. Nerf grand hypoglosse.

Fig. 543. — 1. Tronc du nerf de la troisième paire, ou moteur oculaire commun. — 2. Branche supérieure de ce nerf. — 3. Filets que cette branche fournit aux muscles droit supérieur et élévateur de la paupière. — 4. Rameau que la branche inférieure du même tronc donne au muscle droit interne. — 5. Rameau partant de cette branche pour aller s'épanouir dans le muscle droit inférieur. — 6. Rameau du petit oblique. — 7. Filet gros et court du ganglion ophthalmique, coupé à son entrée dans ce ganglion. — 8. Nerf de la sixième paire, ou moteur oculaire externe, dont les divisions terminales s'épanouissent dans le muscle droit externe. — 9. Filets anastomotiques unissant le nerf moteur oculaire externe au rameau carotidien du grand sympathique. — 10. Nerfs ciliaires traversant la sclérotique, cheminant ensuite entre cette membrane et la choroïde pour se rendre, d'une part dans le muscle ciliaire et l'iris, de l'autre dans la conjonctive et la cornée.

« trajet croisé, se jeter dans le nerf moteur oculaire commun du
« côté opposé. C'est ce que pouvaient faire soupçonner les faits cli-
« niques dans lesquels on a vu la paralysie du muscle droit externe
« d'un œil accompagnée de troubles dans l'innervation du droit interne
« de l'œil opposé, ces troubles consistant en ce que ce dernier muscle
« agissait pour la direction convergente des yeux, mais n'agissait plus
« lorsque l'œil devait se porter en dedans, par direction du regard vers
« le côté opposé. Les recherches anatomiques de M. Mathias-Duval,
« et les expériences de vivisection qu'il a faites à ce sujet avec M. Dela-
« borde, ont montré que chaque noyau moteur oculaire externe tient
« sous sa dépendance le muscle droit externe du même côté, et le droit
« interne du côté opposé ; mais cette dernière innervation du droit interne
« n'est relative qu'à ses mouvements associés avec le droit externe de
« l'autre œil ; pour ses autres mouvements le droit interne est toujours
« innervé par le noyau moteur oculaire commun correspondant (1). »

§ 7. — Septième paire, ou nerf facial.

Préparation. — Le facial, considéré au point de vue de sa préparation, peut être divisé en deux parties : une partie profonde qui chemine dans l'épaisseur du rocher, et une partie superficielle qui s'épanouit sous les téguments de la face.

La partie profonde ou le tronc du facial ne peut être bien étudiée que sur des pièces qui ont macéré dans une solution acide. Dans ce but, on plonge la base du crâne dans un mélange de deux parties d'eau et d'une partie d'acide chlorhydrique, et on l'y laisse jusqu'à ce que les os soient assez ramollis pour qu'on puisse les diviser avec l'instrument tranchant ; elle est alors retirée et lavée à grande eau.

Pour l'étude de la partie superficielle du nerf, les pièces fraîches sont préférables. On procédera dans cette étude d'après les règles suivantes :

1° Inciser les téguments parallèlement au bord inférieur de la mâchoire, depuis le menton jusqu'au voisinage de la protubérance occipitale externe ; sur cette incision horizontale faire tomber une incision verticale passant au-devant du conduit auditif externe : ces deux incisions doivent être très superficielles.

2° Disséquer les deux lambeaux cutanés inférieurs de leur sommet vers leur base, afin de découvrir toute la partie supérieure du peaucier cervical.

3° Rechercher au-dessous de ce muscle la branche auriculaire du plexus cervical, la suivre dans son trajet ascendant vers l'apophyse mastoïde ; découvrir celui de ces filets qui s'anastomose avec le rameau auriculaire du facial, et préparer ce rameau.

4° Celui-ci étant découvert et ses divisions mises à nu, remonter vers le tronc du facial en enlevant par lambeaux la glande parotide.

5° Compléter l'extirpation de la parotide et isoler le tronc du nerf en procédant des parties profondes vers les superficielles.

6° Isoler aussi le tronc du nerf temporal superficiel, ainsi que ses branches

(1) Note communiquée par M. Mathias-Duval.

et le rameau anastomotique qu'il fournit au facial après avoir contourné le col du condyle de la mâchoire.

7° Enfin poursuivre les divisions du facial jusqu'à leur terminaison en conservant leurs anastomoses avec celles de la cinquième paire.

Le *nerf facial, portion dure de la septième paire, petit sympathique* de Winslow, émerge du bulbe rachidien, s'engage dans le conduit auditif interne, puis dans l'aqueduc de Fallope, et s'épanouit, au sortir de ce long canal, en branches, rameaux et ramuscules qui vont se perdre dans les muscles peauciers du crâne, de la face et du cou.

Parmi les nerfs moteurs, il n'en est aucun qui suive un trajet aussi compliqué et qui s'anastomose aussi fréquemment avec les nerfs sensitifs, aucun qui tienne sous sa dépendance un aussi grand nombre de muscles, et qui remplisse des fonctions aussi délicates et aussi variées.

a. *Origine apparente.* — Le nerf facial naît de la fossette latérale du bulbe et de la fossette sus-olivaire, sur la limite qui sépare ces deux fossettes, au-dessous de la protubérance et du pédoncule cérébelleux moyen, au-dessus et en dedans du nerf auditif dont le séparent les radicules du nerf intermédiaire de Wrisberg. Il est constitué à son point d'émergence par plusieurs filaments réunis en un seul tronc. Deux ou trois de ces filaments ne se joignent au faisceau principal qu'après avoir traversé le bord inférieur de la protubérance.

b. *Origine réelle.* — Le tronc du facial a pour origine réelle un noyau de substance grise, situé dans le bulbe, sur le prolongement des cornes antérieures de la colonne grise centrale, entre la portion sensitive des pyramides et la racine ascendante de la cinquième paire.

Ce noyau comprend trois îlots arrondis, se touchant par leurs contours et contenant chacun de grosses cellules multipolaires. De ces cellules émanent des filets radiculaires, d'abord rectilignes et parallèles, qui se portent en haut, en dedans et en arrière et qui atteignent bientôt le noyau d'origine du nerf moteur oculaire externe. Devenus alors sous-jacents au plancher du quatrième ventricule, ils contournent ce noyau dont ils recevraient aussi, suivant la plupart des auteurs, un petit groupe de tubes nerveux, d'où le nom de *noyau supérieur* du facial qui lui a été donné par opposition au précédent ou *noyau inférieur*. Mais il est de toute évidence que ce dernier représente l'origine réelle du facial ; si celui-ci emprunte quelques filets au noyau d'origine du moteur oculaire externe, ces filets ne prennent qu'une faible part à sa formation.

Après avoir contourné le noyau supérieur, le nerf facial arrive sur les côté de la tige du *calamus scriptorius ;* là il s'infléchit brusquement en soulevant la couche grise du plancher du quatrième ventricule et en formant sur ce plancher une légère saillie connue sous le nom d'*eminentia teres*, et appelée aussi *coude* du facial. Ainsi coudé il se dirige en haut,

vers le bord inférieur de la protubérance, en cheminant dans une direction à peu près parallèle à la première portion, et arrive jusqu'à la fossette latérale du bulbe.

Dans le trajet que parcourt le facial, de son noyau d'origine à cette fossette latérale, il présente donc trois portions : 1° une portion initiale qui monte obliquement vers le plancher du quatrième ventricule ; 2° une portion moyenne ou bulbo-protubérantielle, très courte et perpendicu-

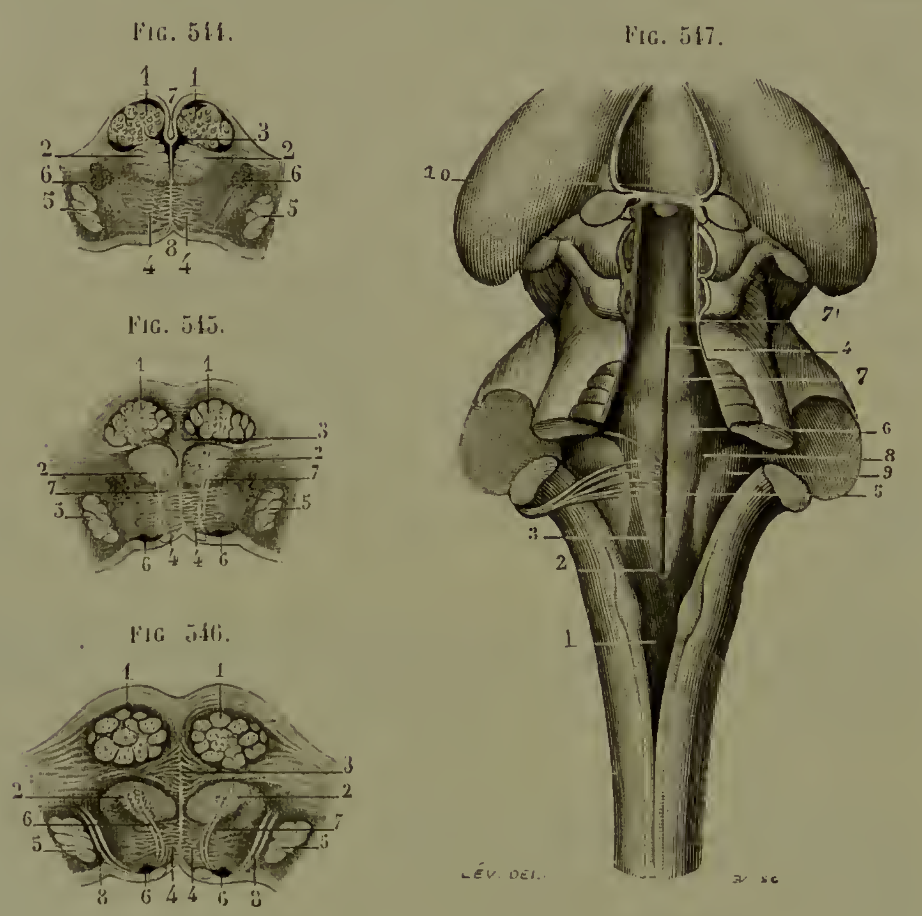


Fig. 544. — *Origine réelle des nerfs de la 6° et de la 7° paire.*

Fig. 547. — *Noyau supérieur et genou du nerf facial.*

Fig. 543. — *Coupe du bulbe au niveau de sa base.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau tendant à les séparer. — 4, 4. Cordons antérieurs. — 5. Cinquième paire. — 6. Noyau d'origine du facial.

Fig. 545. — *Coupe de la protubérance au niveau de son bord inférieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau losangique qui les sépare. — 4, 4. Cordons antérieurs. — 5, 5. Cinquième paire. — 6. Noyau d'origine de la sixième paire. — 7. Noyau d'origine ou noyau inférieur du facial.

Fig. 546. — *Coupe de la protubérance au niveau de son tiers inférieur.* — 1, 1. Portion motrice des pyramides. — 2, 2. Leur portion sensitive. — 3. Noyau qui les sépare. — 4, 4. Cordons antérieurs. — 5, 5. Cinquième paire. — 6, 6. Noyau d'origine de la sixième paire ou supérieur de la septième. — 7, 7. Nerfs partant de ce noyau. — 8, 8. Nerfs de la troisième paire.

Fig. 547. — 1. Substance grise entourant le canal central du bulbe. — 2. Embouchure

laire à la précédente ; 3° une portion terminale ou protubérantielle oblique comme la première et sous-jacente à celle-ci, dont elle s'écarte d'autant plus qu'elle se rapproche davantage de son point d'émergence.

c. *Origine du nerf intermédiaire de Wrisberg.* — Entre le tronc de la septième paire et celui de la huitième, situés le premier en dedans et en haut, le second en dehors et en bas, on remarque un très petit nerf qui accompagne le facial et l'auditif jusqu'à l'entrée de l'aqueduc de Fallope, et qui dans toute l'étendue de son trajet se trouve placé entre ces deux troncs nerveux, d'où le nom de *nerf intermédiaire*.

Ce nerf émane de la fossette latérale du bulbe par plusieurs radicules, dont les unes sont assez souvent accolées au facial et d'autres à l'auditif, mais qui toutes se séparent de ceux-ci au niveau de leur point d'émergence ; quelquefois cependant elles leur restent contiguës sur un court trajet. Ces radicules constituent par leur réunion le nerf de Wrisberg.

d. *Trajet et rapports du nerf facial.* — De la fossette sus-olivaire ce nerf se porte en haut, en avant et en dehors, vers le conduit auditif interne, dans lequel il s'engage. Parvenu à l'extrémité profonde de celui-ci, il s'infléchit légèrement en avant pour pénétrer dans l'aqueduc de Fallope ; marche d'abord perpendiculairement à l'axe du rocher, s'infléchit une seconde fois après un trajet de 4 millimètres pour devenir parallèle à cet axe, puis une troisième fois après un trajet de 10 millimètres pour se diriger verticalement en bas, et enfin une quatrième, à sa sortie du trou stylo-mastoïdien, pour atteindre le bord parotidien de la mâchoire, où il se divise en deux branches principales.

De ces inflexions successives résultent autant de coudes dont la concavité est tournée, en avant pour le premier, en arrière pour le second, en bas pour le troisième, en haut pour le quatrième. — Parmi ces coudes du facial, le premier et les deux derniers n'offrent rien de remarquable. Mais il n'en est pas ainsi du second, qui est surmonté, du côté de sa convexité, d'un petit renflement pyramidal connu sous le nom de *ganglion géniculé*.

Dans le trajet qu'il parcourt du bulbe rachidien à l'extrémité profonde du conduit auditif interne, le facial se trouve en rapport avec le

de ce canal central au niveau de l'angle inférieur du quatrième ventricule. — 3. Sillon médian de la paroi inférieure de ce ventricule. — 4. Extrémité supérieure de ce sillon répondant à l'entrée de l'aqueduc de Sylvius. — 5. Colonne d'un blanc grisâtre de laquelle partent les racines du nerf hypoglosse. — 6. *Eminentia teres* correspondant au genou du nerf facial. — 7. Autre saillie légère qui correspond au noyau d'origine du nerf moteur oculaire externe, appelé aussi noyau supérieur du facial. — 7'. Noyau d'origine des nerfs moteurs oculaires communs qui ne fait pas saillie sur la paroi du ventricule, mais qui limite en haut son sillon médian. — 8. Colonne grise de laquelle naissent les nerfs mixtes. — 9. Noyau qui donne naissance à la racine profonde du nerf acoustique. — 10. Ventricule moyen et commissure postérieure du cerveau.

nerf acoustique, qui occupe sa partie postérieure et inférieure, et qui est creusé d'une gouttière pour le recevoir. — Sa portion accessoire, ou nerf de Wrisberg, marche entre les deux troncs précédents.

A l'intérieur du canal de Fallope, le nerf de la septième paire n'a de rapport immédiat qu'avec l'artère stylo-mastoïdienne et le tissu osseux. Au point de vue chirurgical, ce dernier rapport est important ; car le rocher est le siège assez fréquent de fractures. Lorsque la solution de continuité porte sur sa partie moyenne, elle intéresse presque inévitablement la portion du facial qui est comprise entre son second et son troisième coude, ainsi que l'artère qui l'accompagne : de là une paralysie de tous les muscles de la face ; de là aussi un écoulement sanguin dont l'artère stylo-mastoïdienne sera la source principale.

Dans le trajet qu'il parcourt du trou stylo-mastoïdien jusqu'au bord parotidien de la mâchoire, le tronc du nerf est logé dans l'épaisseur de la glande parotide, qu'on ne saurait extirper sans le diviser.

e. *Réunion du facial et du nerf de Wrisberg.* — Nous avons vu comment se comporte le facial dans le rocher ; voyons comment se comporte le nerf de Wrisberg. — Arrivé au fond du conduit auditif, ce nerf s'engage dans l'aqueduc de Fallope, et, après un trajet de 3 ou 4 millimètres, se jette dans l'angle postérieur du ganglion géniculé, où il disparaît.

f. *Ganglion géniculé.* — Ce ganglion, décrit par Arnold sous le nom d'*intumescence gangliforme*, est situé au niveau de l'hiatus de Fallope, sur le sommet du coude que décrit le facial au moment où ce nerf, de perpendiculaire qu'il était à l'axe du rocher, devient parallèle à cet axe.

Son volume présente quelques variétés. Il est assez considérable ordinairement pour doubler le diamètre du facial sur le point qu'il occupe. Sa couleur, d'un blanc grisâtre, diffère à peine de celle du nerf.

Sa forme est celle d'une petite pyramide triangulaire dont le sommet, tourné vers l'hiatus de Fallope, donne naissance au grand nerf pétreux superficiel et dont la base adhère au tronc du facial. — A l'angle postérieur de la pyramide se rend le nerf intermédiaire de Wrisberg. — De son angle antérieur part le petit pétreux superficiel.

Le ganglion géniculé se compose de tubes nerveux et de corpuscules ganglionnaires dont l'existence, d'abord mise en doute, est aujourd'hui un fait démontré. La nature ganglionnaire du renflement géniculé une fois admise, il était difficile de n'être pas frappé de l'analogie que ce ganglion établit entre le facial et les nerfs spinaux.

Comme ces derniers, les nerfs de la septième paire semblent naître par deux racines, l'une antérieure et l'autre postérieure.

Comme eux, ils présentent un renflement, et ce renflement est situé aussi sur le trajet de la racine postérieure.

Comme eux, par conséquent, ils constituent un nerf mixte dont la

grosse racine, ou racine motrice, serait représentée par le nerf facial, et la petite racine, ou racine sensitive, par le nerf de Wrisberg.

Telle fut la conclusion que Bischoff tira le premier de ce parallèle, et qu'adoptèrent Berthold, Gœdechens, Ch. Robin, et plusieurs autres anatomistes. Les considérations invoquées en sa faveur semblent en effet nous autoriser à regarder le nerf de Wrisberg comme un nerf de sentiment. Il faut reconnaître toutefois que ce fait jusqu'à présent n'est pas rigoureusement démontré et ne doit être accueilli, par conséquent, qu'avec une certaine réserve. Ajoutons qu'il a été nié par plusieurs physiologistes, au nombre desquels je dois surtout citer Longet.

g. *Distribution.* — Le nerf de la septième paire fournit dix branches collatérales et deux branches terminales, l'une supérieure ou temporo-faciale, l'autre inférieure ou cervico-faciale.



Fig. 548. — *Nerf intermédiaire de Wrisberg, ganglion géniculé, corde du tympan* (d'après Hirschfeld).

1, 1. Nerf facial excisé sur une partie de sa longueur pour laisser voir le nerf de Wrisberg. — 2. Branche limacienne du nerf auditif pénétrant dans l'axe du limaçon. 3. Branche vestibulaire du même nerf. — 4. Nerf intermédiaire de Wrisberg situé entre les deux branches du nerf auditif, au-dessous du facial, avec lequel il pénètre dans l'aqueduc de Fallope pour aller se terminer à l'angle postérieur du ganglion géniculé. — 5. Ganglion géniculé. — 6. Grand nerf pétreux superficiel partant du sommet de ce ganglion. — 7. Corde du tympan.

A. *Branches collatérales du nerf facial.*

Elles se détachent du facial dans le trajet qu'il parcourt de l'entrée à la sortie de l'aqueduc de Fallope. On peut les diviser en deux groupes :

1° En celles qui naissent dans l'aqueduc de Fallope ; ces branches sont au nombre de cinq :

Le *grand nerf pétreux superficiel*, qui se rend au ganglion de Meckel ;

Le *petit pétreux superficiel*, qui se rend au ganglion otique ;

Le *filet du muscle de l'étrier* ;

La *corde du tympan*, qui unit le facial au lingual ;

Le *rameau anastomotique*, qui unit le tronc de la septième paire au pneumogastrique.

2° En celles qui naissent à la sortie de l'aqueduc ou au niveau du trou stylo-mastoïdien ; elles sont aussi au nombre de cinq :

Le *filet anastomotique*, qui unit le facial au glosso-pharyngien ;

Le *nerf auriculaire postérieur* ou *auriculo-occipital* ;

Le *rameau du digastrique* ;

Le *rameau du stylo-hyoïdien* ;

Le *rameau des muscles stylo-glosse et glosso-staphylin*, auxquels s'ajoute très probablement le lingual supérieur.

a. **Grand nerf pétreux superficiel, ou rameau crânien du nerf vidien.** — Parti du sommet du ganglion géniculé, ce rameau traverse l'hiatus de Fallope, parcourt la petite gouttière que lui présente la partie interne de la face antérieure du rocher ; reçoit, chemin faisant, un filet du nerf de Jacobson, branche du glosso-pharyngien ; passe au-dessous du ganglion de Gasser, puis dans l'épaisseur de la substance fibreuse qui occupe le trou déchiré antérieur ; se réunit ensuite au filet carotidien pour constituer le nerf vidien ou ptérygoïdien, et se jette dans le ganglion de Meckel, dont il représente la racine motrice.

b. **Petit pétreux superficiel.** — Ce filet nerveux, objet de nombreuses dissidences, n'a été bien décrit que par Longet. Extrêmement grêle, il se détache du facial au niveau de l'angle antérieur du ganglion géniculé et quelquefois du tronc même du facial, à un millimètre environ au delà du ganglion ; sort de l'aqueduc de Fallope par un orifice particulier, se place dans une gouttière située sur la partie interne de la face antérieure du rocher, au-dessous de celle du grand nerf pétreux ; marche parallèlement à ce dernier, s'engage dans un pertuis situé entre les trous ovale et petit rond, et se jette, à sa sortie du crâne, dans le ganglion otique, dont il représente l'une des racines motrices.

De même que nous avons vu un filet du rameau de Jacobson s'accoler au grand nerf pétreux superficiel dans la gouttière que lui présente le

temporal, pour se porter ensuite avec lui au ganglion sphéno-palatin, de même un filet de ce rameau vient se joindre au petit pétreux superficiel sur un point très rapproché de son origine, pour se rendre avec lui au ganglion otique. — Il existe, par conséquent, sur la partie antérieure et moyenne du rocher, quatre nerfs pétreux :

1° Deux nerfs pétreux superficiels ou moteurs : l'un, plus volumineux et plus long, qui s'étend du facial au ganglion de Meckel, c'est le *grand nerf pétreux superficiel ;* l'autre, grêle et court, qui s'étend du facial au ganglion otique, c'est le *petit pétreux superficiel.*

2° Deux nerfs pétreux profonds ou sensitifs : l'un qui vient se réunir au grand pétreux superficiel, c'est le *pétreux profond interne ;* l'autre qui s'accole au petit pétreux, c'est le *pétreux profond externe.*

L'origine du petit pétreux superficiel n'a pas été interprétée de la même manière par tous les auteurs. — Meckel, qui a entrevu ce nerf, le fait partir du facial, et son opinion est aujourd'hui généralement admise. — Longet le considère comme un prolongement du nerf de Wrisberg, qui, après avoir traversé le ganglion géniculé, donnerait au facial un ou

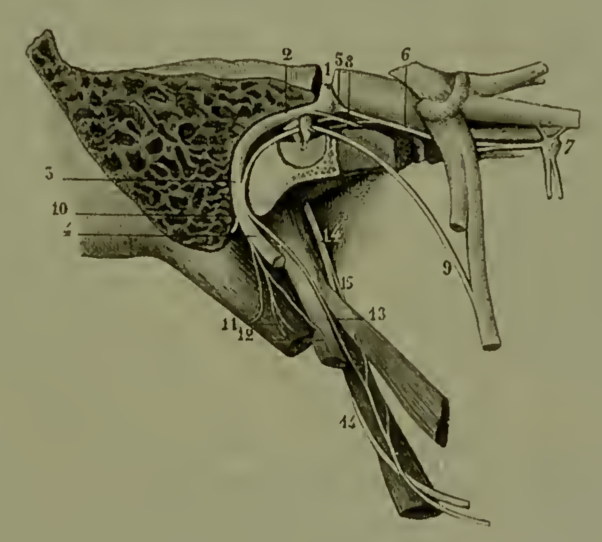


Fig. 549. — *Le nerf facial traversant l'aqueduc de Fallope. — Les quatre nerfs pétreux. La corde du tympan* (d'après Hirschfeld).

1. Première portion du facial, portion horizontale et perpendiculaire à l'axe du rocher. — 2. Sa seconde portion, portion horizontale et parallèle à cet axe. — 3. Sa troisième portion, portion descendante ou portion verticale. — 4. Le nerf facial sortant de l'aqueduc de Fallope. — 5. Ganglion géniculé. — 6. Grand nerf pétreux superficiel étendu de ce ganglion au ganglion spheno-palatin et recevant dans son trajet le pétreux profond interne. — 7. Ganglion sphéno-palatin. — 8. Petit pétreux superficiel naissant de l'angle antérieur du ganglion géniculé et s'anastomosant presque aussitôt avec le pétreux profond externe. — 9. Corde du tympan. — 10. Origine du rameau auriculaire postérieur. — 11. Rameau du muscle digastrique. — 12. Rameau du muscle stylo-hyoïdien. — 13. Rameau des muscles stylo-glosse et glosso-staphylin recevant dans son trajet deux filets que lui envoie le glosso-pharyngien. — 14, 14. Glosso-pharyngien. — 15. Filet naissant du glosso-pharyngien et traversant le muscle stylo-pharyngien pour aller se réunir au rameau du stylo-glosse.

deux filets destinés au muscle de l'étrier, et se continuerait ensuite jusqu'au ganglion otique, qu'il traverserait également pour se rendre en définitive au muscle interne du marteau.

c. **Nerf du muscle de l'étrier.** — Ce filet est le plus grêle de tous ceux qui naissent du facial. Il se détache de la portion verticale de ce nerf un peu au-dessous de la pyramide, se porte d'abord en haut et en avant, s'engage dans un conduit particulier, et, après un trajet de quelques millimètres, se jette dans le muscle de l'étrier.

d. **Corde du tympan.** — Plus volumineux et plus étendu que ceux qui précèdent, ce rameau est surtout remarquable par son trajet d'abord rétrograde, par ses connexions avec la membrane du tympan, par la courbe parabolique qu'il décrit, et par sa terminaison exclusive dans un nerf éminemment sensitif.

La corde du tympan se sépare du tronc du facial à 4 ou 5 millimètres au-dessus du trou stylo-mastoïdien, s'engage aussitôt dans un conduit osseux particulier, se dirige en haut et en avant; sort par un orifice situé sur la paroi postérieure de l'oreille moyenne, immédiatement en dedans de la membrane du tympan ; pénètre alors dans l'épaisseur de cette membrane et la parcourt d'arrière en avant, à la manière d'une corde qui sous-tendrait le tiers supérieur de sa circonférence. Elle chemine entre sa couche interne et sa couche moyenne, en dedans du manche du marteau. Arrivée sur la paroi antérieure de l'oreille moyenne, la corde du tympan, ainsi que l'a démontré Huguier, entre dans un nouveau conduit de 8 à 10 millimètres d'étendue, parallèle et supérieur à la scissure de Glaser, sort de ce conduit au voisinage de l'épine du sphénoïde, et vient se réunir à angle aigu au nerf lingual, entre les deux ptérygoïdiens.

L'origine et la terminaison de la corde du tympan sont encore un objet de contestations pour quelques anatomistes. — Suivant Hippolyte Cloquet et Hirzel, ce rameau serait un prolongement du grand nerf pétreux superficiel, qui, parti du ganglion de Meckel, ne ferait que s'accoler au facial, depuis le ganglion géniculé jusqu'au voisinage du trou stylo-mastoïdien, où il serait restitué à son indépendance primitive sous le nom de *corde du tympan*. — Pour M. Cusco, il émanerait de l'angle antérieur du ganglion géniculé et continuerait le nerf de Wrisberg, qui se trouverait aussi simplement accolé au tronc du facial. — Ni l'une ni l'autre de ces opinions ne reposent sur une observation exacte. La première est très nettement réfutée par les expériences de M. Prévost. La seconde est une simple hypothèse que l'observation repousse aussi : le facial, en effet, est formé, comme tous les troncs nerveux, de faisceaux et fascicules anastomosés, de telle sorte que lorsqu'un rameau ou ramuscule s'en détache, il est tout à fait impossible de déterminer, parmi

les divers faisceaux dont il se compose à son origine, quel est celui qui lui donne naissance.

Relativement à la terminaison de la corde du tympan, plusieurs auteurs, et particulièrement Longet, admettent que ce nerf ne fait que s'appliquer au lingual ; qu'arrivé au niveau du ganglion sous-maxillaire, il s'en sépare pour former la racine motrice de ce ganglion. La dissection unie à l'emploi des réactifs démontre entre la corde du tympan et le lingual une fusion intime, complète, fibrille à fibrille, dans toute l'étendue de l'adossement de ces nerfs ; à l'aide de ce procédé on tenterait donc vainement de reconnaître le mode de terminaison de la corde du tympan.

Mais la méthode wallérienne pouvait être appliquée à la solution de ce petit problème. Vulpian a coupé la corde du tympan à son passage dans la membrane de ce nom ; les tubes nerveux qui la forment subissent la dégénération ordinaire. Poursuivant alors ces tubes dégénérés, il a vu que les uns se détournaient pour se rendre au ganglion sous-maxillaire, ou directement dans la glande sous-jacente, et que les autres continuant leur trajet allaient se terminer dans la langue. L'opinion de Longet était donc fondée ; mais ce n'est pas toute la corde du tympan qui se rend au ganglion ; c'est une de ses deux branches terminales. Cette branche, du reste, comme celle qui se distribue à la langue, remplit le rôle de nerf vaso-dilatateur. Cl. Bernard, en 1858, a très bien établi que lorsqu'on irrite la corde du tympan, le sang artériel afflue en grande abondance vers la glande sous-maxillaire ; tous ses vaisseaux se dilatent ; les veines elles-mêmes participent à la dilatation ; elles sont agitées de mouvements rhythmiques semblables à ceux des artères ; le sang qui les parcourt n'est plus du sang noir, mais du sang rouge. Si l'on suspend l'excitation, la sécrétion s'arrête, le sang des veines reprend sa couleur noire, et la circulation revient à son type habituel.

Vulpian, en 1873, a démontré avec la même netteté que des phénomènes analogues se produisent dans la langue lorsqu'on électrise la corde du tympan avant sa jonction au nerf lingual. Sous l'influence du courant électrique, la muqueuse prend rapidement une coloration d'un rouge intense sur la moitié correspondante. Sa température augmente de deux ou trois degrés. Suspend-on l'électrisation, aussitôt ces phénomènes disparaissent, puis se reproduisent dès qu'on la renouvelle.

e. **Rameau anastomotique étendu du facial au pneumogastrique.** — Ce rameau part du facial au même niveau que la corde du tympan, mais sur le point diamétralement opposé. Il s'accole presque aussitôt à un rameau émané du pneumogastrique, et, marchant en sens inverse de sa direction, s'engage dans un petit conduit qui le transmet dans la fosse de la veine jugulaire ; chemine entre la paroi antérieure de cette fosse, qui est creusée tantôt d'un sillon, tantôt d'un canal pour le rece-

voir, et la veine jugulaire interne, qu'il faut enlever avec ménagement pour le découvrir; puis, continuant à se porter en dedans, vient se jeter dans le ganglion supérieur du pneumogastrique. Il suit de cette description que l'anastomose destinée à unir le nerf de la septième paire à celui de la dixième est un rameau mixte qui se compose :

1° D'un filet moteur étendu du facial au pneumogastrique ;

2° D'un filet sensitif étendu de ce dernier au facial.

Ce rameau proviendrait exclusivement du pneumogastrique, selon Arnold, qui le désigne sous le nom de *rameau auriculaire*. Des deux

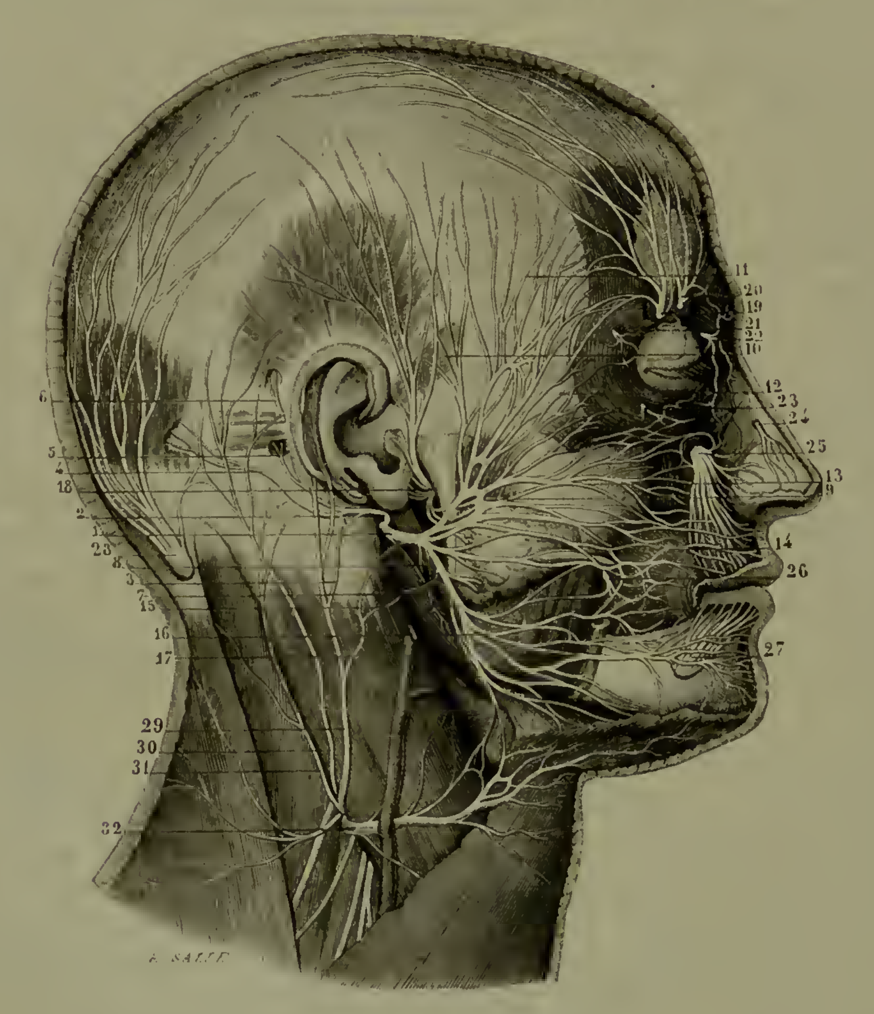


FIG. 550. — *Les branches superficielles de la septième et de la cinquième paire* (d'après Hirschfeld).

1. Tronc du facial sortant de l'aqueduc de Fallope. — 2. Rameau auriculaire postérieur. — 3. Filet par lequel la branche auriculaire du plexus cervical s'anastomose avec ce rameau. — 4. Division que ce même rameau fournit au muscle occipital. — 5. Division qu'il fournit au muscle auriculaire postérieur. — 6. Division qu'il fournit au muscle auriculaire supérieur. — 7. Rameau digastrique. — 8. Rameau stylo-hyoïdien. — 9. Branche terminale supérieure. — 10. Rameaux temporaux. — 11. Rameaux frontaux. — 12. Rameaux palpébraux ou orbitaires. — 13. Rameaux nasaux ou sous-orbitaires. — 14. Rameaux buccaux. — 15. Branche terminale inférieure. — 16. Rameaux

filets qui le composent, le filet sensitif est en effet le plus important. Nous verrons plus loin qu'il ne s'accole pas au facial ; arrivé dans l'aqueduc de Fallope, il croise ce nerf en s'anastomosant avec lui, et se porte ensuite vers la membrane du tympan et le conduit auditif externe. Pour éviter toute confusion, je conserverai à cette portion sensitive le nom de *rameau auriculaire du pneumogastrique*.

f. **Rameau anastomotique étendu du facial au glosso-pharyngien.** — Après avoir franchi le trou stylo-mastoïdien, ce rameau, en général très délié, se porte transversalement de dehors en dedans, et vient se jeter dans le tronc du glosso-pharyngien, immédiatement au-dessous du ganglion pétreux, en formant une arcade qui embrasse le côté antérieur de la veine jugulaire interne. Son existence n'est pas constante.

g. **Rameau auriculaire postérieur.** — Il naît du facial, à 1 ou 2 millimètrres au-dessus du trou stylo-mastoïdien, et se dirige d'abord verticalement en bas. Au niveau du bord antérieur de l'apophyse mastoïde, il se réfléchit à angle droit pour contourner cette apophyse, et se porter ensuite en haut et en arrière sur la région mastoïdienne du temporal, où il se partage en deux filets, l'un supérieur et vertical ou auriculaire, l'autre inférieur et horizontal ou occipital.

Dans son trajet demi-circulaire autour de l'apophyse mastoïde, ce rameau est entouré d'un tissu cellulo-fibreux très dense. Il reçoit de la branche auriculaire du plexus cervical un filet anastomotique constant, et assez volumineux en général pour être facilement découvert et servir ensuite de guide dans la recherche de l'auriculaire postérieur.

Le *filet supérieur* ou *ascendant* traverse les deux ou trois faisceaux qui composent le muscle auriculaire postérieur en leur abandonnant à chacun un ramuscule. Il contourne ensuite le pavillon de l'oreille, et vient se terminer dans le muscle auriculaire supérieur.

Le *filet inférieur* ou *horizontal* se divise en plusieurs filaments qui se perdent exclusivement dans le muscle occipital.

h. **Rameau digastrique.** — Ce rameau se détache du facial à la même hauteur que le précédent, et vient ensuite se jeter dans la partie moyenne du ventre postérieur du muscle digastrique. On le voit ordi-

mentonniers. — 17. Rameaux cervicaux. — 18. Nerf temporal superficiel s'anastomosant par deux rameaux avec la branche terminale supérieure du facial, et s'élevant ensuite vers la tempe. — 19. Frontal externe. — 20. Frontal interne. — 21. Terminaison du nerf lacrymal. — 22. Terminaison du nasal externe. — 23. Terminaison du filet malaire et du rameau orbitaire du maxillaire supérieur. — 24. Filet naso-lobaire. 25. Rameau sous-orbitaire du maxillaire supérieur. — 26. Rameau buccal du maxillaire inférieur. — 27. Rameaux mentonniers du nerf dentaire inférieur. — 28. Branche postérieure du second nerf cervical. — 29. Branche auriculaire du plexus cervical. — 30. Branche mastoïdienne du même plexus. — 31. Petite mastoïdienne. — 32. Branche cervicale transverse.

nairement s'anastomoser à la surface ou dans l'épaisseur de ce muscle avec un rameau semblable venu du glosso-pharyngien. De cette anastomose partent plusieurs filets qui vont se terminer dans le digastrique, le stylo-hyoïdien, et quelquefois aussi dans le stylo-pharyngien.

i. **Rameau stylo-hyoïdien.** — Il naît au niveau du trou stylo-mastoïdien, se dirige obliquement en bas, en dedans et en avant, parallèlement au bord supérieur du muscle stylo-hyoïdien, auquel il est exclusivement destiné. Très souvent ce rameau provient d'un tronc qui lui est commun avec celui du muscle digastrique. Son volume est toujours très grêle.

k. **Rameau des muscles stylo-glosse et glosso-staphylin.** — Remarquable par sa longueur et sa ténuité, ce rameau naît du facial, tantôt au niveau du trou stylo-mastoïdien, tantôt un peu au-dessus de cet orifice. Dans ce dernier cas, on le voit souvent sortir par un conduit osseux particulier, qui vient s'ouvrir à la partie interne de la base de l'apophyse styloïde. Son origine est alors difficile à découvrir. Aussi a-t-il échappé à l'observation de la plupart des anatomistes, qui ne lui ont même pas accordé une simple mention, bien que P. Bérard, en 1835, eût déjà signalé son existence. Pour le découvrir, il faut préalablement pratiquer la coupe du pharynx, ainsi que le fait remarquer Hirschfeld, qui a décrit ce petit nerf sous le nom de *rameau lingual*. — Situé à son point de départ en arrière de l'apophyse styloïde, il passe entre l'amygdale et le pilier antérieur du voile du palais, et arrive sous la muqueuse de la base de la langue, où il se ramifie.

Dans ce long trajet le rameau des muscles stylo-glosse et glosso-staphylin reçoit constamment du nerf glosso-pharyngien un ou deux ramuscules qui, après avoir traversé le muscle stylo-pharyngien au niveau de sa partie moyenne, viennent s'unir à lui, à peu près comme la corde du tympan s'unit au nerf lingual. Le rameau lingual ainsi renforcé arrive à la langue sans fournir aucun filet. Mais là il s'anastomose avec les branches terminales du glosso-pharyngien, et se partage en deux ordres de ramifications destinées, les unes à la muqueuse linguale, les autres au stylo-glosse et au glosso-staphylin.

B. *Branche terminale supérieure ou temporo-faciale.*

Un peu plus considérable que l'inférieure, cette branche, logée dans l'épaisseur de la glande parotide, se dirige en haut et en avant vers le col du condyle de la mâchoire. Sur le côté externe du col, elle reçoit du nerf temporal superficiel un ou deux rameaux anastomotiques remarquables par leur volume, par leur existence constante et par la courbe demi-circulaire qu'ils décrivent.

Sensiblement accrue par l'adjonction de ces rameaux, la branche tem-

poro-faciale se partage en plusieurs branches secondaires qu'on voit presque aussitôt se subdiviser, puis s'anastomoser entre elles, et constituer une série d'arcades à convexité antérieure. De ces arcades, formant par leur réunion le *plexus sous-parotidien*, naissent un très grand nombre de rameaux qui se portent en divergeant vers la tempe, le front, les paupières, la base du nez et l'angle des lèvres : d'où la division de ceux-ci en temporaux, frontaux, palpébraux, nasaux et buccaux.

a. **Rameaux temporaux**. — Verticaux et parallèles, ils coupent à angle droit l'arcade zygomatique, s'anastomosent par quelques divisions avec la branche temporale superficielle du maxillaire inférieur, donnent plusieurs filets aux téguments de la tempe, ainsi qu'au cuir chevelu, et se terminent dans les muscles auriculaire antérieur, auriculaire supérieur et temporal superficiel, auxquels ils sont destinés.

b. **Rameaux frontaux**. — Plus nombreux et plus volumineux que les précédents, ils se portent obliquement en haut et en avant vers le muscle frontal. Les supérieurs s'engagent sous ce muscle, rampent ensuite sous sa face profonde, puis se ramifient dans son épaisseur. Les inférieurs s'anastomosent en dehors de l'apophyse orbitaire externe avec le nerf temporal profond antérieur, et au-dessus de cette même apophyse avec un ou plusieurs filets du nerf frontal externe. Ils vont ensuite se terminer, soit dans le muscle sourcilier, soit dans la portion correspondante de l'orbiculaire des paupières.

c. **Rameaux palpébraux ou orbitaires**. — Leur direction est légèrement ascendante. Parvenus au voisinage de l'orbiculaire des paupières, ils se divisent : 1° en palpébraux supérieurs, qui s'engagent sous le segment supérieur de ce muscle pour pénétrer dans son épaisseur d'arrière en avant, ou de sa face profonde vers sa face cutanée, en se subdivisant en un grand nombre de filets qui s'anastomosent entre eux ; 2° en palpébraux inférieurs, qui s'engagent sous le segment inférieur de l'orbiculaire, auquel ils se distribuent de la même manière.

Le sphincter de l'orifice palpébral est remarquable entre tous les muscles de la face par les ramifications extrêmement multipliées qu'il reçoit du facial ; sous ce rapport, il ne peut être comparé qu'aux muscles oculaires plus riches encore en fibres nerveuses.

d. **Rameaux nasaux ou sous-orbitaires**. — Au nombre de deux et très volumineux, ces rameaux se dirigent horizontalement en avant, comme le canal de Sténon, au-dessus duquel ils sont situés, et se divisent sur le bord antérieur du masséter chacun en trois ou quatre filets. Ceux-ci s'engagent pour la plupart sous les muscles grand et petit zygomatiques, puis sous les muscles élévateur propre de la lèvre supérieure et élévateur commun, où ils s'appliquent aux rameaux sous-orbi-

taires du maxillaire supérieur, en les croisant à angle droit et en s'anastomosant avec eux sur plusieurs points. Du mélange de ces deux ordres de rameaux et de leurs anastomoses résulte un plexus déjà mentionné, le *plexus sous-orbitaire.*

Dans ce long trajet les rameaux sous-orbitaires donnent d'abord des filets qui se distribuent à la parotide; plus loin ils fournissent plusieurs ramifications qui vont manifestement se perdre dans la peau de la face, et un ou deux filaments qui accompagnent l'artère faciale. Ces divers ramuscules viennent très probablement du rameau anastomotique que le facial reçoit du temporal superficiel. — Leurs divisions terminales, fréquemment anastomosées entre elles, vont se répandre dans les deux zygomatiques, le canin, les deux élévateurs de la lèvre supérieure et de l'aile du nez, le transverse, le myrtiforme, le dilatateur des narines, le pyramidal et la partie correspondante de l'orbiculaire des lèvres.

e. **Rameaux buccaux.** — Situés plus bas que les précédents, au niveau ou un peu au-dessus du canal de Sténon, ils suivent aussi une direction horizontale, croisent perpendiculairement le bord antérieur du masséter, et se partagent : 1° en filets musculaires qui se distribuent au buccinateur, au segment supérieur de l'orbiculaire labial, et au muscle triangulaire des lèvres; 2° en filets anastomotiques qui s'unissent aux divisions de la branche buccale du maxillaire inférieur. — Ces rameaux fournissent en outre quelques filets cutanés.

C. *Branche terminale inférieure ou cervico-faciale.*

Située comme la précédente dans l'épaisseur de la glande parotide, cette branche se porte obliquement en bas, en avant et en dedans, reçoit ordinairement dans son trajet un rameau anastomotique de la branche auriculaire du plexus cervical, et se partage au niveau de l'angle de la mâchoire en trois ou quatre rameaux, lesquels se subdivisent un peu plus loin en rameaux secondaires, qu'on peut distinguer d'après leur position : en *buccaux*, *mentonniers* et *cervicaux.*

a. **Rameaux buccaux.** — Ils cheminent entre le masséter et la glande parotide, à laquelle ils abandonnent plusieurs ramuscules, communiquent soit entre eux, soit avec les rameaux buccaux de la branche temporo-faciale, et se divisent au-devant du masséter : en filets anastomotiques, qui s'unissent avec le nerf buccal du maxillaire inférieur, et filets musculaires, destinés au buccinateur et à l'orbiculaire des lèvres.

b. **Rameaux mentonniers.** — On en compte ordinairement deux principaux qui suivent le bord inférieur de la mâchoire. Ces rameaux s'engagent sous le muscle triangulaire des lèvres, s'appliquent aux

rameaux mentonniers du dentaire inférieur qu'ils croisent à angle droit en s'anastomosant avec eux par plusieurs filets, et se terminent dans les muscles de la lèvre inférieure, c'est-à-dire dans le triangulaire, le carré et l'orbiculaire, ainsi que dans celui de la houppe du menton. De l'entremèlement des filets mentonniers du facial et de la cinquième paire résulte le *plexus mentonnier*, qui rappelle le plexus sous-orbitaire.

L'un et l'autre, en effet, se composent de filets horizontaux ou moteurs dépendant de la septième paire, et de filets verticaux ou sensitifs appartenant à la cinquième.

Dans l'un et l'autre les filets horizontaux sont situés sur un plan plus antérieur, et les verticaux sur un plan plus profond.

Dans l'un et l'autre enfin, les filets à direction horizontale sont grêles et peu nombreux, les filets à direction verticale remarquables au contraire par leur volume et leur nombre.

c. **Rameaux cervicaux.** — Situés dans la région sus-hyoïdienne, ils marchent d'arrière en avant en décrivant des arcades à concavité supérieure. Tous ces filets rampent au-dessous du peaucier, auquel ils sont spécialement destinés et qui les sépare à leur extrémité terminale des ramifications correspondantes de la branche transverse du plexus cervical, lesquelles vont se terminer à la peau.

Fonctions du facial.

Nous avons vu que les nerfs de la cinquième paire ne possèdent aucune action sur les muscles de la face, qu'ils président à la sensibilité, à la nutrition et aux sécrétions des parties placées sous leur dépendance, et qu'ils exercent une remarquable influence sur les fonctions des sens. Établissons maintenant :

A. Que les nerfs de la septième paire transmettent le principe de leur contraction à tous les muscles dans lesquels ils pénètrent, et qu'ils ne sont préposés sur aucun point à la sensibilité ;

B. Qu'ils exercent aussi une très grande influence sur les fonctions des sens, mais une influence toute mécanique ;

C. Que les impressions transmises au centre nerveux par les nerfs sensoriaux sont réfléchies en quelque sorte et reproduites par les nerfs de la septième paire sur le mobile tableau de la physionomie.

A. **Le facial est un nerf moteur.** — A l'appui de cette première proposition on peut invoquer trois ordres de faits :

1° *Des faits empruntés à la physiologie expérimentale.* — En 1821, Ch. Bell coupa le tronc du facial sur un âne ; tous les muscles du côté correspondant de la face furent paralysés. John Shaw, pour observer cette paralysie, répéta l'opération sur un singe ; le résultat fut le même.

Plus tard la section de ce nerf a été pratiquée chez divers animaux par Mayo, Hund, Eschricht, Magendie, Gœdechens, Cl. Bernard, etc. La paralysie des muscles sous-cutanés de la face en a été la conséquence immédiate et constante. Backer a constaté qu'après l'empoisonnement par la noix vomique, la section du nerf facial ramène aussitôt le calme dans tous les muscles de la face, tandis que ceux des autres parties du corps restent en proie aux plus vives convulsions. — Longet a excité galvaniquement ce nerf, sur plusieurs mammifères, et il a toujours obtenu des contractions très apparentes dans les muscles du front et de la tempe, des paupières, des narines, des lèvres, etc.

2° *Des faits empruntés à l'observation clinique.* — Lorsque le tronc du facial se trouve rompu à la suite d'une solution de continuité du rocher, tous les muscles auxquels ils se distribue sont frappés de paralysie. Ce nerf est-il divisé, soit pendant le cours d'une opération, soit à la suite d'une blessure, on observe un résultat semblable; si la section porte sur son tronc, ce qui a lieu par exemple pendant l'extirpation de la glande parotide, la paralysie s'étend à tous les muscles de la face; si elle intéresse seulement l'une de ses branches ou l'un de ses rameaux, la paralysie est alors partielle et plus ou moins circonscrite.

3° *Des faits empruntés à l'anatomie pathologique.* — Le nerf facial peut être comprimé par une tumeur; il peut être détruit à la suite d'une carie du rocher; il peut participer à la dégénérescence encéphaloïde d'un organe voisin et particulièrement de la parotide : dans toutes ces circonstances, on observe une paralysie musculaire complète et incurable du côté correspondant de la face.

Dans les trois ordres de faits qui précèdent, la paralysie des muscles auxquels se distribue le facial se présente donc comme le résultat invariable de la section, de la compression, ou de l'altération de ce nerf. Elle en est aussi le résultat unique : à la suite de cette section, la sensibilité, la nutrition et les sécrétions des diverses parties du crâne et de la face auxquelles il se distribue sont constamment restées intactes. Concluons donc que le facial est un nerf moteur.

B. **Le facial exerce sur les organes des sens une influence mécanique qui a pour but, soit de les protéger, soit de les favoriser dans l'exercice de leurs fonctions.** — A chaque sens est annexé un petit appareil musculaire préposé à sa protection. D'autres excitants que ceux qui sont en rapport avec ce sens se présentent-ils, cet appareil musculaire intervient aussitôt pour leur en défendre l'accès. Les excitants spéciaux de ce sens agissent-ils sur lui avec trop d'intensité, il intervient pour modérer leur action; celle-ci est-elle au contraire trop faible, il intervient encore, mais alors dans un but opposé. Passons en revue ces divers appareils afin d'étudier le mécanisme de leur influence.

a. *Appareil musculaire annexé au sens de l'ouïe.* — Il se compose de deux appareils secondaires que leur position permet de distinguer en profond, ou appareil moteur de la chaîne des osselets, et superficiel, ou appareil moteur du pavillon de l'oreille.

L'appareil moteur de la chaîne des osselets est constitué par le muscle interne du marteau, auquel se rend le petit pétreux superficiel, et le muscle de l'étrier qu'anime aussi un filet particulier du facial. De ces deux muscles, les usages du dernier n'ont pas encore été bien définis. Quant au premier, il a incontestablement pour destination de tendre la membrane du tympan. Or Savart a démontré que lorsque cette membrane est couverte de grains de sable, elle exécute, sous l'influence d'un corps sonore, dans l'état de relâchement, des mouvements tels, que les grains de sable peuvent être lancés à 3 ou 4 centimètres de hauteur, et que, lorsqu'elle est tendue, au contraire, les mouvements communiqués à ces corpuscules deviennent à peine appréciables. Le muscle interne du marteau a donc pour effet, en se contractant, de diminuer l'amplitude des vibrations de la membrane tympanique et de modérer par conséquent l'intensité des ondes sonores; d'où il suit que lorsque ce muscle sera paralysé, c'est-à-dire lorsque les fonctions du facial seront affaiblies, suspendues ou supprimées, le sens de l'audition sera péniblement affecté par les sons un peu forts. Dans un mémoire sur ce sujet, publié en 1851, Landouzy établit en effet, par des observations concluantes, que l'exaltation de l'ouïe est un des symptômes de l'hémiplégie faciale.

L'appareil moteur du pavillon de l'oreille est rudimentaire chez l'homme, mais très développé dans quelques animaux; en dirigeant le pavillon du côté des sons, il lui permet de les recueillir d'une manière plus complète, et favorise ainsi l'action de l'excitant dont les impressions deviennent alors plus perceptibles.

b. *Appareil musculaire annexé au sens de la vue.* — Cet appareil se compose de deux muscles : du releveur de la paupière supérieure, qui ouvre l'accès de la rétine aux rayons lumineux, et de l'orbiculaire des paupières, qui interdit au contraire à ces mêmes rayons l'entrée du globe oculaire. — De ces deux muscles, le premier est placé sous l'influence du nerf de la troisième paire; nous n'avons pas à nous en occuper ici. — Le second protège l'appareil de la vision :

1° En imprimant à ses fonctions un caractère d'intermittence, caractère qui est l'attribut de tous les appareils de la vie animale ;

2° En modérant l'action du fluide lumineux, c'est-à-dire en abaissant le sourcil lorsqu'une lumière trop éclatante vient affecter la rétine ;

3° En abaissant instantanément les deux voiles palpébraux sur ce globe lorsqu'un corps étranger le menace de son contact ;

4° En participant au clignement qui étale le fluide lacrymal sur le globe de l'œil et qui le soustrait à l'influence irritante de l'air extérieur.

c. *Appareil musculaire annexé au sens de l'odorat.* — Les fosses nasales présentent deux orifices, l'un antérieur, l'autre postérieur.

L'orifice antérieur du sens de l'odorat est pourvu : 1° d'un muscle qui le dilate, et qui permet ainsi au courant odorifère de se porter vers la voûte des fosses nasales ; 2° d'un muscle qui le resserre et qui, en diminuant les proportions de ce courant, le dévie en partie de sa direction ascendante. — Lorsque le muscle dilatateur est paralysé, les émanations n'arrivent plus jusqu'aux nerfs olfactifs. En fermant la narine restée saine et en abaissant les paupières chez plusieurs malades affectés d'hémiplégie faciale complète, Longet a constaté qu'il y avait pour eux impossibilité de distinguer le tabac, le musc, le camphre, etc. Ch. Bell et John Shaw ont également constaté cette impossibilité, soit chez l'homme, soit dans plusieurs mammifères.

d. *Appareil musculaire annexé au sens du goût.* — Les muscles qui sont sous la dépendance du facial, et qui exercent une influence sur le sens du goût, sont assez nombreux. On peut les distinguer en extérieurs ou sous-cutanés, et intérieurs ou sous-muqueux.

Parmi les premiers, il faut ranger tous les muscles qui retiennent les matières sapides dans la bouche pendant la trituration, et qui concourent, lorsqu'elles ont été suffisamment triturées, à les rassembler sur la face dorsale de la langue. Après la division du facial chez un animal, ou sa paralysie chez l'homme, on voit les matières alimentaires s'accumuler dans le sillon qui sépare les joues et la lèvre inférieure de l'arcade alvéolaire correspondante, et s'échapper en partie par l'orifice buccal au moment de la mastication ; la salive surtout s'écoule au dehors chez les malades affectés de paralysie faciale, lorsqu'ils inclinent la tête en avant ou lorsqu'ils se couchent du côté paralysé.

Parmi les muscles sous-muqueux, nous trouvons : le muscle lingual supérieur et le stylo-glosse, qu'anime aussi un filet du facial. Ces deux muscles, qui constituent les peauciers de la langue, tiennent sous leur dépendance immédiate le mouvement de toutes les papilles gustatives ; ils exercent ainsi sur le sens du goût une influence toute mécanique.

C. **Le nerf facial préside à l'expression de la physionomie.** — J'emprunterai cette partie de l'histoire du facial à un travail remarquable de P. Pérard, travail dont la publication remonte déjà à plus de trente ans, et auquel cependant les études faites depuis cette époque n'ont presque rien trouvé à ajouter. Il s'exprime ainsi : « Que les traits de l'homme soient épanouis par la joie ou concentrés par la douleur, qu'ils expriment l'indignation, la surprise ou la colère, c'est toujours la contraction musculaire qui vient dessiner sur sa face, et quelquefois en

dépit de lui-même, la passion qui l'agite à l'intérieur. Le nerf de la septième paire préside à ces contractions; et, si on le supposait paralysé des deux côtés, les traits de l'homme, aussi immobiles que ceux d'un masque, ne laisseraient rien apercevoir de ce qui se passe au dedans de lui.

« Ch. Bell, dans le but d'étudier l'influence du nerf de la septième paire sur la prosopose, coupa ce nerf sur un âne; l'animal, ainsi qu'on l'a dit depuis, n'était pas bien choisi pour servir d'étude à l'expression de la physionomie. Aussi l'expérience fut-elle répétée sur d'autres animaux. Le parent de M. Bell (M. Shaw) coupa le nerf facial sur le singe le plus expressif de la ménagerie d'Exeter-Change; la physionomie de cet animal devint si singulière, que personne ne pouvait le regarder sans rire. On lui trouva de la ressemblance avec un acteur anglais. depuis longtemps en possession d'égayer le public par le désaccord qui existait entre les deux côtés de sa figure; et l'on reconnut alors que cet homme avait mis à profit, pour exciter le rire, une hémiplégie faciale incomplète dont il avait été atteint.

« Dans l'hémiplégie faciale, le côté paralysé devenu étranger à l'expression contraste d'une manière ridicule avec le côté opposé. L'aspect général de la physionomie varie alors suivant que les muscles sont à l'état de repos ou qu'il y a des contractions pour la parole et le rire.

« Dans l'état de repos, les traits sont tirés vers le côté sain; la commissure labiale du côté paralysé est plus basse, plus rapprochée de la ligne médiane; la bouche est oblique, et sa partie moyenne ne correspond plus à l'axe du corps; les deux moitiés de la face, en un mot, ne sont plus symétriques. La moitié paralysée est située un peu en avant de la moitié saine. Celle-ci est comme rabougrie, ridée, cachée derrière l'autre; elle paraît avoir moins d'étendue verticale que la moitié paralysée. Dans cette dernière, les traits sont comme étalés; l'œil est plus largement ouvert; il semble plus volumineux que celui du côté opposé. Il suit de là qu'on éprouve au premier abord quelques difficultés à reconnaître les personnes qui viennent d'être atteintes d'hémiplégie faciale; car l'attention de l'observateur se porte plus naturellement sur cette moitié de la face, qui est plus en avant et dont les dimensions sont plus considérables. Or cette moitié défigurée par la paralysie offre à celui qui la considère des traits qui lui sont complètement inconnus; et s'il veut rencontrer une expression qui lui soit familière, il doit la chercher dans cette petite moitié de la face qui semble se dérober derrière l'autre.

« Lorsque le malade affecté d'hémiplégie vient à parler, le contraste qu'on observe entre les deux côtés de la physionomie se prononce davantage, et la difformité s'exagère encore s'il vient à rire.

« L'anatomie comparée montre que dans l'échelle animale la septième paire et l'expression faciale offrent un développement proportionnel. Il

résulte des dissections de M. Shaw que la septième paire, comparée à la cinquième, atteint chez l'homme son développement le plus considérable. Après l'homme le singe est le mieux partagé. Chez quelques animaux ce nerf se concentre autour des nasaux et des lèvres, dont les mouvements sont pour eux de puissants moyens d'expression.

D. **Quelle est la part de la portion principale, et quelle est celle de la portion accessoire dans l'exercice des diverses fonctions du facial?** — Les faits précédemment exposés démontrent que la portion principale tient sous son influence tous les muscles qui reçoivent une ou plusieurs divisions de la septième paire.

La portion accessoire, ou le nerf intermédiaire de Wrisberg, paraît avoir pour usage de communiquer au tronc du facial un certain degré de sensibilité. A mesure qu'il s'éloigne de son origine, d'autres rameaux sensitifs, partis de la cinquième paire, s'accolent de la même manière au tronc et aux branches de ce nerf et renforcent en quelque sorte sa sensibilité propre. Constatons d'abord que les nerfs de la septième paire sont sensibles; nous verrons ensuite qu'ils empruntent la plus grande partie de leur sensibilité aux nombreuses anastomoses qu'ils reçoivent.

a. *Le nerf facial est sensible.* — « J'ai mis à découvert, dit Longet, les branches principales du nerf facial chez le cheval, le bœuf, le mouton, la chèvre, le chien, le chat, le lapin, et j'ai constamment trouvé ses diverses branches très sensibles au pincement et à la section. Bien souvent chez le chien il m'est arrivé d'agir sur le facial immédiatement à sa sortie du trou stylo-mastoïdien : une vive douleur s'est manifestée toutes les fois que j'ai irrité ce tronc nerveux. » Herbert Mayo, Schœpfs, Backer, Gœdechens, Eschricht, Cl. Bernard, et la plupart des physiologistes modernes ont également soumis le facial à des irritations mécaniques, et dans tous les cas une douleur manifeste en a été le résultat. La sensibilité de ce nerf est donc un fait que ne conteste aujourd'hui aucun expérimentateur. Tous aussi s'accordent pour admettre qu'elle est beaucoup moins prononcée que celle de la cinquième paire.

b. *Le nerf facial emprunte la plus grande partie de sa sensibilité aux rameaux qu'il reçoit de la cinquième paire.* — Pour reconnaître la vérité de cette proposition, le moyen le plus sûr consistait à neutraliser complètement l'influence du trijumeau en le coupant à son origine et à irriter ensuite le tronc et les branches du facial. Cette expérience a été faite par Backer, Magendie, Longet, et ces observateurs ont trouvé le nerf insensible aux irritants mécaniques.

Toutefois Eschricht, ayant répété plus tard la même expérience sur des chiens, reconnut qu'il n'était pas complètement insensible. Muller avance également qu'après la section du trijumeau, le facial conserve encore un reste de sensibilité.

En présence de ces résultats, il faut reconnaître que la sensibilité du facial dérive essentiellement de la cinquième paire; mais il reste douteux que ce nerf en soit la source exclusive.

c. Le nerf facial emprunte une partie de sa sensibilité au nerf de Wrisberg. — Tous les expérimentateurs reconnaissent que le facial est sensible à sa sortie de l'aqueduc de Fallope. D'où vient cette sensibilité? Est-ce du rameau auriculaire du pneumogastrique, ainsi que le pense Muller? Mais nous avons vu que ce rameau n'est pas destiné au facial; il le croise pour aller se terminer dans la peau du conduit auditif externe. Est-ce du grand pétreux superficiel? Mais nous avons vu aussi que celui-ci marche du facial vers le ganglion de Meckel, et qu'il ne renferme aucune fibre émanant de ce ganglion. En procédant ainsi par voie d'exclusion, nous sommes conduit à penser que la sensibilité inhérente au tronc du facial est due au nerf de Wrisberg. Répétons toutefois que cette conclusion ne prendra l'autorité d'un fait démontré que lorsqu'on aura porté l'irritation mécanique directement sur ce nerf.

Parallèle des nerfs de la cinquième et de la septième paire.

Comme le nerf de la cinquième paire, celui de la septième semble naître par deux racines, l'une motrice, l'autre sensible.

La racine sensible du trijumeau se jette dans le ganglion de Gasser, et la racine sensible du facial dans le ganglion géniculé.

De la cinquième paire on voit se détacher des rameaux qui vont s'adjoindre aux troncs de la troisième, de la quatrième et de la sixième, d'abord exclusivement moteurs, qu'elle transforme par l'adjonction de ces rameaux en nerfs mixtes. De la septième paire se détachent également des rameaux qui vont se perdre dans la branche linguale de la cinquième, et les troncs de la neuvième et de la dixième.

Le trijumeau, par ses innombrables ramifications, tient sous sa dépendance la sensibilité, la nutrition et les sécrétions de toutes les parties comprises au-devant d'un plan vertical transversalement conduit de l'une à l'autre oreille; le facial, par ses divisions presque aussi multipliées, tient sous son influence tous les muscles peauciers répandus à la surface de cette grande région, et distribue en outre l'influx nerveux : aux muscles tenseurs du voile du palais par le grand nerf pétreux superficiel; aux muscles moteurs de la chaîne des osselets, par le petit pétreux superficiel et le filet du muscle de l'étrier; aux muscles moteurs du pavillon de l'oreille et du cuir chevelu par son rameau auriculaire postérieur; au muscle stylo-hyoïdien et au ventre postérieur du digastrique par des rameaux particuliers; aux muscles stylo-glosse et lingual supérieur par un autre rameau; au muscle peaucier du cou par les rameaux cervicaux de sa branche terminale inférieure.

Indépendamment des filets qu'il fournit à tous les autres organes, le trijumeau en fournit aussi à la plupart des muscles peauciers du crâne et de la face ; sous ce rapport, les nerfs de la septième et de la cinquième paire sont en quelque sorte complémentaires l'un de l'autre. Le premier verse dans les muscles un principe incitateur qui a pour conséquence la contraction de leurs fibres. Le second transmet à l'encéphale l'impression qu'il éprouve pendant cette contraction, impression toujours exactement proportionnelle à l'abondance de l'influx nerveux. Aux filets du facial nous sommes redevables de l'action de tous les muscles peauciers du crâne, de la face et du cou; les filets du trijumeau nous donnent la conscience de cette action et la faculté de la graduer à volonté. — Si l'alliance de ces deux ordres de filets était utile quelque part, n'était-ce pas en effet dans les muscles qui avaient à exprimer, dans leurs mille nuances, toutes les émotions de l'âme, les plus secrètes et les plus expansives, les plus douces et les plus violentes!

§ 8. — Huitième paire, ou nerfs auditifs.

Les *nerfs auditifs, nerfs acoustiques, portion molle de la septième paire* de Willis, s'étendent des parties latérales et supérieures du bulbe rachidien au fond du conduit auditif interne, où ils se divisent en deux branches. Ils sont surtout remarquables par leur mollesse, leur forme demi-cylindrique et leurs rapports avec les nerfs de la septième paire.

a. *Origine apparente.* — Le nerf acoustique naît de la fossette latérale du bulbe, immédiatement au-dessous de la protubérance, en dedans du pédoncule cérébelleux inférieur, en dehors du facial, dont le sépare le nerf de Wrisberg. Aplatie de dedans en dehors, non fasciculée, la huitième paire constitue une dépendance, un simple prolongement de la substance médullaire de l'encéphale (fig. 553, 12).

b. *Origine réelle.* — Ce nerf tire son origine réelle du plancher du quatrième ventricule par deux racines, l'une externe et superficielle, l'autre interne et profonde (fig. 552 et 551).

La *racine externe* ou *superficielle*, appelée aussi *racine postérieure*, se voit sans préparation. Elle contourne le pédoncule cérébelleux, sur lequel elle fait une saillie très prononcée, sans contracter du reste avec celui-ci aucune adhérence. Sa couleur est d'une teinte grisâtre, et sa forme irrégulièrement arrondie. On remarque sur son trajet, au niveau de sa réunion avec la branche profonde du pédoncule, un ou deux noyaux de substance grise, dont Stilling le premier a signalé la présence. Au delà de cette intumescence gangliforme très manifeste sur les coupes, mais en général peu apparente à l'extérieur, la racine superficielle répond à la substance grise du plancher du quatrième ventricule. Elle

s'aplatit alors et s'élargit, puis se divise en plusieurs radicules qui cheminent de dehors en dedans, en s'écartant de plus en plus, et qui se terminent dans la substance grise correspondante, de chaque côté du sillon médian (fig. 551).

Ces radicules, connues depuis Piccolomini sous le nom de *barbes du calamus scriptorius*, présentent de très grandes variétés dans leur aspect, leur nombre, leurs dimensions et leur direction. En général, elles sont bien manifestes, quelquefois ternes et comme voilées, parfois même à peine visibles. Toutes ces différences proviennent de la situation plus ou moins superficielle qu'elles occupent, c'est-à-dire de la couche plus ou moins épaisse de substance grise qui les recouvre. Leur nombre est ordinairement de 5 à 7. Toutes ne convergent pas de dedans en dehors pour former la racine externe ; il en existe presque toujours une qui ne participe pas à sa formation ; elle se dirige en haut et en dehors vers le centre de convergence des trois pédoncules du cervelet. Selon Vicq d'Azyr, ces radicules se continueraient sur la ligne médiane avec celles du côté opposé ; mais aucun fait n'est venu démontrer cette continuité à l'aide de laquelle on a voulu expliquer l'unité de perception des impressions auditives. Selon d'autres auteurs plus nombreux, elles s'entre-croiseraient sur la ligne médiane, entre-croisement très contestable aussi. Les inférieures sont obliquement descendantes, les supérieures obliquement ascendantes, les moyennes transversales.

La *racine interne, racine profonde, racine antérieure* pénètre dans l'épaisseur du bulbe, entre le faisceau latéral et le pédoncule cérébelleux inférieur, contourne la face adhérente ou profonde de celui-ci, puis se divise en plusieurs filets qui se portent en dedans comme les radicules de la racine externe, au-dessous desquelles ils cheminent. Tous ces filets se rendent dans un noyau allongé, situé sur le plancher du quatrième ventricule, en dehors de la colonne d'origine du nerf hypoglosse, et parallèle à celle-ci (fig. 551, 11, 12).

c. *Trajets et rapports.* — Des parties supérieure et latérale du bulbe rachidien le nerf acoustique se dirige obliquement en haut, en avant et en dehors, vers le conduit auditif interne, dans lequel il s'engage, et qu'il parcourt sans se dévier de sa direction primitive.

Dans toute l'étendue de ce trajet, il se trouve en rapport avec le nerf facial, qui occupe son côté supérieur et antérieur, et sur lequel il se moule. Sa forme, par conséquent, est celle d'une gouttière dont la concavité, tournée en haut et en avant, devient d'autant plus profonde, qu'on se rapproche davantage de sa terminaison (fig. 548).

Ainsi disposés, les nerfs de la septième et de la huitième paire contournent le pédoncule cérébelleux moyen en le croisant à angle droit, longent le bord antérieur du lobule du pneumogastrique, et reçoivent

ensuite du feuillet viscéral de l'arachnoïde une gaine commune qui les accompagne jusqu'au fond du conduit auditif interne.

d. *Division et terminaison.* — En entrant dans le conduit auditif, le nerf acoustique se partage en deux branches, dont l'une comprend sa moitié antérieure et l'autre sa moitié postérieure.

D'abord contiguës et parallèles, celles-ci se séparent au fond du conduit pour aller se ramifier, l'antérieure dans la lame spirale du limaçon, la postérieure dans le vestibule membraneux. Les détails relatifs à leur mode de terminaison seront exposés lorsque nous étudierons l'oreille interne. Ici nous devons nous borner à une simple vue d'ensemble, en jetant un coup d'œil rapide sur le labyrinthe membraneux, le limaçon et l'extrémité profonde du conduit auditif.

Au delà de ce conduit et sur son prolongement, se trouve une petite cavité ovoïde, c'est le *vestibule osseux*. Dans celle-ci viennent s'ouvrir



Fig. 551. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie supérieure des olives. Racine profonde du nerf auditif.*

1. Sillon médian de la face postérieure du bulbe. — 2. Sillon médian antérieur. — 3. Portion motrice des pyramides. — 4, 4, 4. Noyaux qui l'entourent. — 5, 5. Portion sensitive. — 6. Noyau qui sépare les deux portions sensitives. — 7, 7. Coupe des cordons antérieurs. — 8, 8. Coupe des corps restiformes. — 9, 9. Réseau très délié de fibres arciformes naissant de la partie postérieure des corps restiformes. — 10, 10. Faisceaux volumineux émanant de leur partie antérieure, et se prolongeant par leurs divisions vers les olives, les pyramides et le raphé. — 11, 11. Noyau d'origine des nerfs acoustiques ; de la partie inférieure de ce noyau part la racine profonde des nerfs de l'audition, qui se porte en bas et en dehors en traversant le réseau des fibres arciformes. — 12, 12. Les deux racines de ces nerfs émergeant de la fossette latérale du bulbe. — 13. Raphé formé par l'entre-croisement des fibres arciformes. — 14, 14. Olives dont l'ouverture regarde en dedans et en arrière.

trois canaux cylindriques, contournés en demi-cercle ; ce sont les *canaux demi-circulaires osseux ;* chacun d'eux se renfle en ampoule à l'une de ses extrémités. — Le vestibule osseux contient deux vésicules qui constituent le *vestibule membraneux*, et qui sont superposées : la supérieure, beaucoup plus grande et ovoïde, porte le nom d'*utricule :* l'inférieure, de forme sphérique, porte celui de *saccule.* — Les canaux demi-circulaires osseux renferment chacun un tube membraneux, demi-circulaire aussi, s'ouvrant dans l'utricule par ses deux extrémités, dont l'une est également renflée en ampoule. C'est dans l'utricule, le saccule et les ampoules des trois canaux membraneux que vient se terminer la branche postérieure ou vestibulaire du nerf auditif.

Quant au limaçon, il est formé par un cône creux qui s'enroule en spirale autour d'un cône plein, et prend ainsi l'aspect d'une véritable coquille. — Le cône plein représente l'axe ou le noyau de la coquille ; il

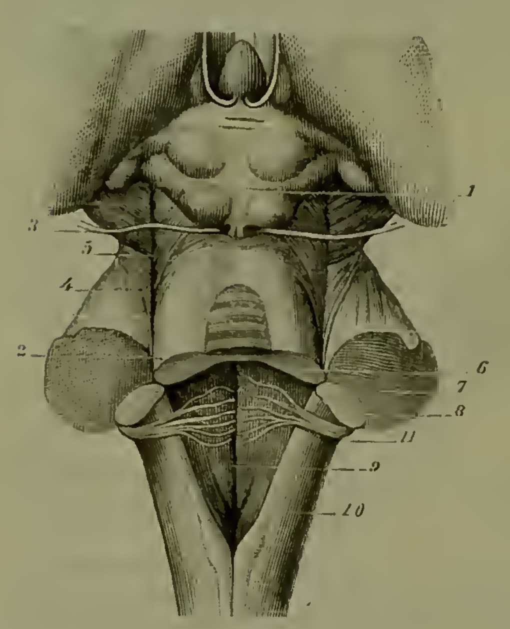


Fig. 552. — *Racine superficielle du nerf auditif* (*).

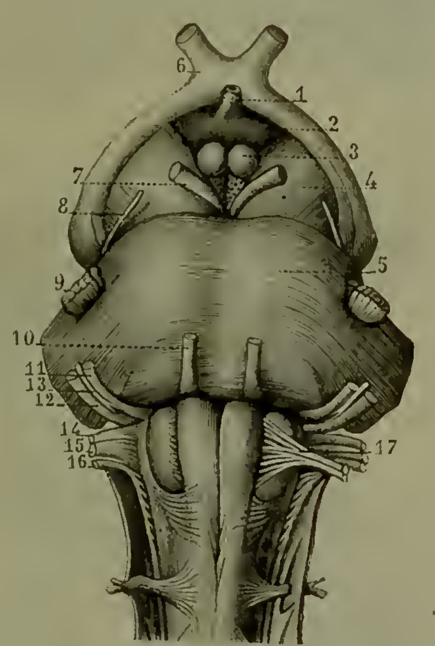


Fig. 553. — *Tronc du nerf auditif ; son point d'émergence* (*).

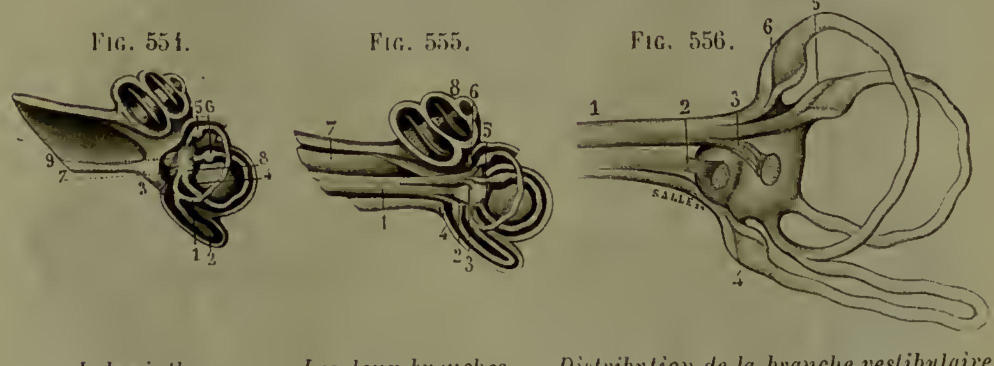
Fig. 551. — 1. Tubercules quadrijumeaux. — 2. Pédoncules cérébelleux supérieurs. — 3. Nerf pathétique. — 4. Sillon latéral de l'isthme. — 5. Faisceau triangulaire de cet isthme, ou ruban de Reil. — 6. Coupe du pédoncule cérébelleux supérieur. — 7. Coupe du pédoncule cérébelleux moyen. — 8. Coupe du pédoncule cérébelleux inférieur. — — 9. Corps restiforme. — 10. Racine superficielle du nerf auditif naissant du plancher du quatrième ventricule et contournant le pédoncule cérébelleux inférieur.

Fig. 553. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules mamillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Nerfs optiques. — 7. Nerf moteur oculaire commun. — 8. Nerf pathétique. — 9. Nerf trijumeau. — 10. Nerf moteur oculaire externe. — 11. Nerf facial. — 12. Nerf auditif. — 13. Nerf de Wrisberg. — 14. Nerf glosso-pharyngien. — 15. Nerf pneumogastrique. — 16. Nerf spinal. — 17. Nerf grand hypoglosse.

est traversé par un très grand nombre de canalicules, parallèles, destinés à recevoir les divisions de la branche antérieure ou cochléenne du nerf de l'audition. — Le cône creux est subdivisé sur toute sa longueur en deux demi-cônes ou *rampes*, par une longue lamelle triangulaire appelée *lame spirale*. On distingue à cette lame trois portions : une portion interne ou osseuse, en rapport avec le noyau ; une portion moyenne ou fibro-cartilagineuse très étroite ; et une portion externe, périphérique ou membraneuse, beaucoup plus large. C'est dans les deux premières portions de la lame spirale que se rendent les ramifications terminales de la branche cochléenne ou limacienne.

L'extrémité profonde du conduit auditif interne est partagée antérieurement en deux étages par une crête horizontale, falciforme, dont le bord libre se dirige en arrière et en dedans.

L'étage supérieur ne comprend que le tiers de la hauteur totale du conduit. Une très minime crête le subdivise en deux parties. — La partie interne représente l'entrée de l'aqueduc de Fallope ; elle reçoit le nerf facial et le nerf de Wrisberg. — La partie externe est une fossette



Labyrinthe membraneux (*). *Les deux branches du nerf auditif* (*). *Distribution de la branche vestibulaire du labyrinthe membraneux* (*).

Fig. 554. — *Le vestibule et les trois canaux demi-circulaires membraneux*. — 1. Extrémité non ampullaire du tube membraneux supérieur. — 2. Extrémité non ampullaire du tube membraneux postérieur. — 3. Tube formé par la réunion de ces deux extrémités. — 4. Extrémité non ampullaire du tube membraneux externe. — 5. Ampoule du tube membraneux supérieur. — 6. Ampoule du tube membraneux externe. — 7. Ampoule du tube membraneux postérieur. — 8. Utricule. — 9. Saccule.

Fig. 555. — *Les deux branches du nerf auditif, de grandeur naturelle, se distribuant au labyrinthe membraneux et à la lame spirale du limaçon*. — 1. Branche vestibulaire du nerf auditif. — 2. Son rameau sacculaire. — 3. Son rameau utriculaire. — 4. Rameau qu'elle fournit à l'ampoule du tube membraneux postérieur. — 5. Rameau qu'elle donne à l'ampoule du tube membraneux externe. — 6. Rameau de l'ampoule du tube membraneux supérieur. — 7. Branche cochléenne. — 8. Limaçon ouvert pour montrer sa lame spirale dans laquelle se ramifie la branche précédente.

Fig. 556. — *Vestibule et canaux demi-circulaires membraneux, vus à un grossissement de trois diamètres*. — 1. Branche vestibulaire de ce nerf. — 2. Son rameau sacculaire. — 3. Son rameau utriculaire. — 4. Rameau qu'elle fournit à l'ampoule du tube membraneux postérieur. — 5. Rameau qu'elle donne à l'ampoule du tube membraneux externe. — 6. Rameau qui se rend à l'ampoule du tube membraneux supérieur.

rugueuse, criblée d'orifices microscopiques ; elle donne passage au rameau supérieur de la branche vestibulaire. Arrivé dans le vestibule osseux, ce rameau se partage en trois ramuscules : le premier ou antérieur se rend à l'ampoule du tube membraneux supérieur, et le second ou moyen à l'ampoule du tube membraneux externe ; le troisième ou postérieur se termine sur les parois de l'utricule.

L'étage inférieur, d'une capacité beaucoup plus grande, présente aussi une partie interne et une partie externe.

La partie interne, très large, est formée par une lame criblée qui s'enroule autour d'un orifice central : c'est la *lame criblée spiroïde du limaçon ;* elle forme la base du noyau de la coquille ; ses pertuis sont l'entrée des canalicules creusés dans ce noyau. — Au niveau de la lame criblée spiroïde, la branche limacienne se décompose en autant de filaments qu'il existe d'orifices. Ces filaments pénètrent dans les canalicules de l'axe du limaçon, et montent parallèlement jusqu'au niveau de la lame spirale ; là ils s'infléchissent à angle droit pour se répandre dans sa portion osseuse en se divisant et s'unissant. De leurs anastomoses multipliées résulte un réseau qui simule une élégante dentelle.



Fig. 557. — *Extrémité profonde du conduit auditif interne.*

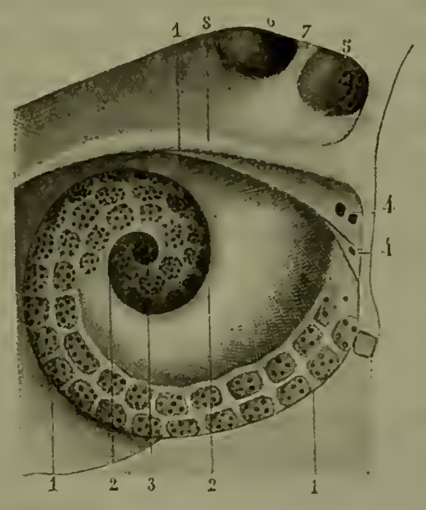


Fig. 558. — *Lame criblée spiroïde de la base du limaçon.*

Fig. 557. — 1. Paroi antérieure du conduit auditif. — 2, 2. Coupe de ce conduit. — 3. Crête falciforme qui divise le fond du conduit en deux étages. — 4. Entrée de l'aqueduc de Fallope. — 5. Fossette criblée livrant passage au rameau supérieur de la branche vestibulaire. — 6. Orifice par lequel le nerf sacculaire pénètre dans le vestibule. — 7. Coupe du canalicule qui se rend à l'ampoule du tube demi-circulaire postérieur. — 8. Lame criblée spiroïde de la base du limaçon, — 9. Vestibule. — 10. Canal demi-circulaire supérieur. — 11. Canal demi-circulaire postérieur.

Fig. 558. — 1, 1, 1. Premier tour de la lame criblée spiroïde du limaçon. — 2, 2 Deuxième tour de cette lame. — 3. Orifice inférieur du canal central de l'axe du limaçon. — 4. Trous donnant passage aux divisions du nerf sacculaire. — 5. Fossette criblée à travers laquelle se tamise le rameau supérieur de la branche vestibulaire. — 6. Entrée de l'aqueduc de Fallope. — 7. Petite crête verticale qui sépare cet orifice de la fossette précédente. — 8. Crête falciforme du conduit auditif.

La partie externe de l'étage inférieur n'offre que trois orifices, notablement plus grands que les pertuis de la lame criblée spiroïde. Le plus élevé, situé au-dessous de la crête falciforme, livre passage aux divisions du nerf sacculaire, et le plus inférieur a un rameau qui se rend à l'ampoule du tube membraneux postérieur.

Il résulte de cette disposition que les nerfs acoustiques se comportent à leur entrée dans le sens de l'ouïe, comme les nerfs olfactifs et optiques à leur entrée dans les fosses nasales et dans le globe oculaire : ne possédant en eux-mêmes aucun moyen de résistance, tous les trois empruntent un point d'appui aux organes qui les entourent ; et lorsque, arrivés à leur terminaison, ils se divisent, ces points d'appui semblent se multiplier pour chacun d'eux en raison composée de leur nombre, de leur ténuité et de leur mollesse.

c. *Usages.* — Le nerf de la huitième paire transmet au centre nerveux les impressions vibratoires qui lui arrivent de tous les points de l'horizon ; il constitue, par conséquent, la partie essentielle du sens de l'ouïe. Mais ses deux branches ne concourent pas également aux sensations auditives. Des faits tirés de l'anatomie comparée et de l'anatomie pathologique semblent établir que la branche vestibulaire jouit sous ce rapport d'une plus grande importance que la branche cochléenne. Cette dernière apparaît plus tardivement dans la série animale ; elle n'arrive à son plus grand développement que dans les vertébrés supérieurs, et enfin elle a été trouvée plus ou moins altérée chez des individus qui avaient conservé toute l'intégrité du sens de l'ouïe.

§ 9. — Neuvième paire, ou nerfs glosso-pharyngiens.

Préparation. — Le glosso-pharyngien peut être préparé suivant deux procédés très différents : 1° par sa partie externe, ainsi que le pneumogastrique, le spinal, le grand hypoglosse et la partie supérieure du grand sympathique ; 2° par sa partie postérieure et interne.

Le premier procédé permet de découvrir simultanément tous les nerfs qui précèdent et d'étudier leurs rapports ainsi que leurs diverses anastomoses ; mais il laisse dans l'ombre ou sacrifie plusieurs rameaux du glosso-pharyngien qu'il importe de connaître, et qui ne peuvent être bien étudiés que d'arrière en avant, c'est-à-dire en pratiquant préalablement la coupe du pharynx. — Le second procédé est donc celui qui mérite la préférence. Pour son exécution, on se conformera aux règles suivantes (fig. 560) :

1° Si la tête est encore intacte, diviser les parties molles épicrâniennes sur la ligne médiane, les déjeter à droite et à gauche, briser circulairement le crâne, et enlever l'encéphale.

2° Inciser toutes les parties molles antérieures du cou vers son tiers inférieur et transversalement jusqu'à la colonne vertébrale.

3° Pratiquer de chaque côté du cou, au niveau des apophyses transverses, deux incisions verticales comprenant toute l'épaisseur des parties molles cor-

respondantes, et détacher le pharynx des muscles prévertébraux, en usant de beaucoup de ménagement au voisinage des apophyses styloïdes, afin de laisser intacts le facial et toutes les branches collatérales qu'il fournit à sa sortie du trou stylo-mastoïdien.

4° Diviser la base du crâne à l'aide de deux traits de scie appliqués sur les apophyses mastoïdes et dirigés transversalement, de manière à respecter le tronc du facial, et les branches qu'il fournit à sa sortie de l'aqueduc.

5° Préparer les branches que fournit le facial à sa sortie du trou stylo-mastoïdien, c'est-à-dire celles qui vont se rendre au digastrique, au stylo-hyoïdien et au stylo-glosse.

6° Détacher ensuite, à l'aide de la gouge et du maillet, toute la partie postérieure du trou déchiré postérieur, et décoller la veine jugulaire interne.

7° Chercher sur la paroi antérieure du trou déchiré le rameau de la fosse jugulaire, puis le rameau de Jacobson ; conserver l'anastomose de ces deux rameaux et achever d'isoler le ganglion d'Andersch.

8° Terminer la préparation du rameau de Jacobson en ciselant le canal qui le transmet dans la caisse du tympan, et découvrir largement la paroi interne de celle-ci, sur laquelle rampent les divisions de ce rameau.

9° Enfin, poursuivre le tronc de la neuvième paire, depuis le ganglion d'Andersch jusqu'à sa terminaison, en préparant successivement tous les rameaux qui s'en détachent. Afin de faciliter la dissection de ces divers rameaux, le pharynx sera préalablement distendu.

La *neuvième paire*, *nerf glosso-pharyngien* de Haller, *pharyngo-glossien* de Chaussier, *première portion de la huitième paire* de Willis, s'étend du bulbe rachidien au trou déchiré postérieur, et de celui-ci au pharynx et à la langue, auxquels il est essentiellement destiné.

A. *Origine apparente.* — Le glosso-pharyngien naît du sillon qui sépare le faisceau intermédiaire du bulbe du pédoncule cérébelleux inférieur, entre le nerf de la huitième paire qui est au-dessus, et celui de la dixième situé immédiatement au-dessous. Son origine a lieu par un groupe de filets linéairement échelonnés et juxtaposés dont les plus antérieurs sont implantés sur le faisceau intermédiaire, et les postérieurs sur le pédoncule cérébelleux. Ces filets répondent aux fibres arciformes les plus élevées qui passent dans leurs intervalles. Souvent, au lieu de se réunir en un seul tronc, ils forment deux faisceaux parallèles, qui conservent leur indépendance jusqu'au trou déchiré.

B. *Origine réelle.* — Les filets radiculaires du nerf glosso-pharyngien pénètrent dans le bulbe rachidien, entre le faisceau latéral et le corps restiforme. Ils passent au-devant de la racine sensitive de la cinquième paire, puis traversent le réseau des fibres arciformes, et se rapprochent ainsi de la colonne grise des nerfs mixtes dans laquelle ils se terminent ou plutôt dans laquelle ils prennent naissance (fig. 559).

C. *Trajets et rapports.* — Du bulbe rachidien au trou déchiré postérieur, le glosso-pharyngien se dirige horizontalement en avant et en dehors. Arrivé à l'extrémité antérieure de ce trou, il s'y engage en se

coudant à angle droit, se renfle alors pour former un petit ganglion, le *ganglion pétreux* ou *ganglion d'Andersch*, et se porte ensuite en bas, en avant et en dedans, de la base du crâne à la base de la langue, en décrivant une courbure à concavité antérieure).

Dans le court trajet qu'il parcourt à l'intérieur du crâne, le nerf de la neuvième paire est d'abord sous-arachnoïdien. Au voisinage du trou déchiré, le feuillet viscéral de l'arachnoïde lui fournit une gaine qui lui est commune avec les nerfs pneumogastrique et spinal.

A l'intérieur du trou déchiré, il est situé en avant du pneumogastrique et du spinal, dans un conduit particulier que complète en arrière une lamelle moitié osseuse, moitié fibreuse.

A sa sortie du trou déchiré, il se trouve placé entre la veine jugulaire et l'artère carotide internes, en dedans des muscles qui s'attachent à l'apophyse styloïde. — Plus bas, ce nerf contourne la carotide interne pour lui devenir antérieur, passe entre le stylo-pharyngien et le stylo-glosse, longe les parties latérales du pharynx, ainsi que l'amygdale, et devenu alors légèrement ascendant, marche d'arrière en avant sous la muqueuse de la base de la langue, dans laquelle il se termine.

D. *Ganglion pétreux.* — Ce renflement, décrit par Andersch en 1791, occupe une petite cavité située en avant et en dedans du trou déchiré, en arrière de l'orifice d'entrée du canal carotidien, au niveau de l'aqueduc du limaçon, cavité décrite par le même anatomiste sous le nom de *receptaculum ganglioli petrosi*.

La forme du ganglion pétreux est ovoïde, et sa couleur légèrement grisâtre. Son grand axe, verticalement dirigé, présente une longueur qui varie de 2 à 3 millimètres.

Ehrenritter en 1790, et Müller en 1833, ont décrit un autre ganglion très minime qui serait situé sur l'un des faisceaux d'origine du glosso-pharyngien. Ce ganglion, selon le physiologiste allemand, compléterait l'assimilation du glosso-pharyngien avec les nerfs spinaux ; le faisceau qu'il occupe formerait sa racine sensitive, et l'autre sa racine motrice. Son existence n'est pas constante.

E. *Anastomoses.* — Au niveau du trou déchiré, le glosso-pharyngien présente quatre branches anastomotiques : le *rameau de Jacobson*, un *filet qui l'unit au pneumogastrique*, un *autre filet qui l'unit au grand sympathique*, et un *rameau que lui envoie le facial*.

1° *Rameau de Jacobson.* — Mentionné pour la première fois par Andersch en 1792, mais mieux décrit en 1818 par Jacobson, et mieux encore en 1827 par Arnold, ce rameau est remarquable par le nombre et la ténuité de ses filaments, et surtout par les communications qu'il établit entre le glosso-pharyngien d'une part, le facial, le trijumeau et le grand sympathique de l'autre.

Le rameau de Jacobson naît de la partie antérieure et externe du ganglion pétreux, et s'engage dès son origine dans un petit canal qui, obliquement dirigé en haut et en dehors, vient s'ouvrir après un trajet de 6 à 8 millimètres dans la caisse du tympan, immédiatement au-dessous du promontoire. Là il est reçu dans une gouttière verticalement ascendante située sur la moitié inférieure de cette saillie, et se partage presque aussitôt en six filets qui s'écartent en rayonnant à la manière des nervures d'une feuille. De ces six filets, deux se portent en arrière, deux en avant et deux en haut.

Les *filets postérieurs*, extrêmement grêles, sont destinés à la muqueuse



Fig. 559. — *Coupe du bulbe rachidien au niveau de la partie moyenne des olives. — Origine réelle des nerfs pneumogastriques et glosso-pharyngiens.*

1. Sillon médian de la face postérieure du bulbe qui fait ici partie du plancher du quatrième ventricule. — 2, 2. Noyau d'origine des nerfs hypoglosses. — 3, 3. Ces nerfs émergeant du bulbe dans le sillon qui sépare les pyramides des olives. — 4, 4. Noyau d'origine des nerfs pneumogastrique et glosso-pharyngien. — 5, 5. Racines de ces nerfs qui traversent le réseau des fibres arciformes et qui passent ensuite au-devant de la racine sensitive de la cinquième paire. — 6, 6. Noyau des corps restiformes, traversé à cette hauteur par les faisceaux descendants du pédoncule cérébelleux inférieur. — 7, 7. Tête des cornes postérieures, presque entièrement envahie par les faisceaux qui constituent la racine sensitive de la cinquième paire. — 8. Sillon médian antérieur. — 9. Portion motrice des pyramides. — 10, 10. Leur portion sensitive. — 11, 11, 11. Noyaux gris entourant la portion motrice des pyramides. — 12. Noyau situé sur les côtés du raphé. — 13. Très petit noyau compris dans l'épaisseur des portions sensitives. — 14, 14. Coupe des cordons antérieurs, traversés par le réseau des fibres arciformes. — 15, 15. Réseau des fibres arciformes. — 16. Raphé résultant de leur entre-croisement. — 17, 17. Olive. — 18. Noyau juxta-olivaire antéro-interne. — 19. Noyau juxta-olivaire postéro-externe.

tympanique. Ils se répandent en fines ramifications, l'un sur la membrane de la fenêtre ronde, l'autre sur le contour de la fenêtre ovale.

Des *deux filets antérieurs*, le premier, quelquefois double, se porte directement en avant dans le canal carotidien, où il s'anastomose avec le rameau correspondant du ganglion cervical supérieur. Le second se dirige obliquement en avant et en haut vers la muqueuse de la trompe d'Eustache, à laquelle il se distribue.

Les *filets supérieurs* se distinguent par leur position en interne et externe : ce sont les *nerfs pétreux profonds*. L'interne, après avoir traversé la face antérieure du rocher, vient s'accoler au grand nerf pétreux superficiel pour se rendre avec lui au ganglion sphéno-palatin, tandis que l'externe, si bien décrit par Arnold, s'unit au petit pétreux superficiel, à 2 millimètres de son origine, pour se porter au ganglion otique.

En résumé, des six filets du rameau de Jacobson, trois se répandent dans une membrane muqueuse : celui de la fenêtre ronde, celui de la fenêtre ovale et celui de la trompe d'Eustache. Les trois autres se rendent à des ganglions : au ganglion cervical supérieur, au ganglion sphéno-palatin et au ganglion otique.

On voit assez souvent un filet se détacher du rameau auriculaire du pneumogastrique et se joindre au rameau de Jacobson, tantôt au moment où celui-ci s'engage dans le canal qui lui est destiné, tantôt au moment où il en sort pour se ramifier sur le promontoire ; dans ce dernier cas, le filet venu du rameau auriculaire pénètre dans la caisse du tympan par un canal particulier.

2° *Anastomose du pneumogastrique avec le ganglion pétreux.* — Ce rameau, dont l'existence n'est pas constante, offre en général une grande ténuité. Il se dirige en bas et en avant du tronc de la dixième paire vers celui de la neuvième, auquel il s'unit vers la partie moyenne du trou déchiré postérieur et quelquefois au-dessous de celui-ci.

3° *Anastomose du ganglion pétreux avec le grand sympathique.* — Non moins grêle que le précédent, ce filet anastomotique part de la partie inférieure du ganglion pétreux et souvent un peu plus bas, c'est-à-dire de la partie non ganglionnaire du tronc du glosso-pharyngien. Il se dirige presque verticalement en bas, pour se jeter après un court trajet dans le rameau carotidien du ganglion cervical supérieur. On voit quelquefois un ramuscule venu du pneumogastrique se joindre au filet du glosso-pharyngien, et former avec celui-ci un petit tronc qui se termine de la même manière dans le rameau carotidien.

4° *Anastomose du facial avec le glosso-pharyngien.* — Ce rameau a déjà été mentionné. Si j'en crois mes dissections, son existence ne serait pas constante. Lorsqu'il existe, nous avons vu qu'il se dirige transversalement de dehors en dedans, en passant au-devant de la veine

jugulaire interne; il se termine ordinairement un peu au-dessous du ganglion d'Andersch.

F. *Distribution.* — Dans le trajet qu'il parcourt de la base du crâne à la base de la langue, le glosso-pharyngien fournit :

Un rameau destiné aux muscles digastrique et stylo-hyoïdien ;

Un rameau qui s'unit au filet lingual du facial ;

Des *rameaux carotidiens ;*

Des *rameaux pharyngiens ;*

Des *rameaux tonsillaires ;*

Et enfin un grand nombre de *branches terminales* ou *linguales.*

a. **Rameau des muscles digastrique et stylo-hyoïdien.** — Il se détache du tronc principal un peu au-dessous du trou déchiré, passe en arrière du stylo-pharyngien auquel il abandonne quelquefois un ou deux filets, puis au-dessus et en dehors du stylo-hyoïdien qui en reçoit constamment un ramuscule, et vient se terminer dans le ventre postérieur du digastrique, en décrivant une arcade dont l'extrémité terminale s'anastomose avec les divisions correspondantes du rameau digastrique du facial. Cette anastomose a lieu tantôt au-dessus, tantôt au-dessous, tantôt dans l'épaisseur du muscle. Lorsqu'elle a lieu au-dessus, tous les filets qu'elle fournit naissent de la convexité de sa courbure.

b. **Rameau qui vient s'accoler au filet lingual du nerf facial.** — D'un volume à peu près égal au précédent, ce rameau part du tronc de la neuvième paire au-dessus du stylo-pharyngien, s'engage presque aussitôt dans l'épaisseur de ce muscle, le traverse sans lui abandonner aucune division, et s'unit alors au filet long et grêle qui se porte du facial à la base de la langue. De la réunion de ces deux filets résulte un ramuscule qui atteint bientôt les parties latérale et postérieure du sens du goût; il devient alors ascendant et s'anastomose par des filets transverses avec les branches terminales du glosso-pharyngien. Ses dernières ramifications se perdent en partie dans la muqueuse gustative, en partie dans les muscles stylo-glosse et glosso-staphylin (fig. 549, 15).

En rapprochant ce rameau de quelques autres précédemment décrits, on voit que le glosso-pharyngien s'anastomose avec le facial sur quatre points différents :

1° Sur la partie interne de la face antérieure du rocher par l'adjonction des deux nerfs pétreux profonds aux deux nerfs pétreux superficiels ;

2° Immédiatement au-dessous du rocher par un rameau transversal qui concourt à former le rameau de la fosse jugulaire;

3° Au niveau de la partie moyenne du ventre postérieur du digastrique par les rameaux correspondants des deux nerfs;

4° Enfin au-dessous de la partie moyenne du stylo-pharyngien par deux autres branches émanées des mêmes troncs.

c. **Rameaux carotidiens.** — Au nombre de deux ou trois, ils se portent verticalement en bas, vers la bifurcation de la carotide primitive, en communiquant dans leur trajet avec un rameau venu du pneumogastrique et plusieurs filets émanés du ganglion cervical supérieur. De l'union de ces divers filets résulte un plexus, le *plexus intercarotidien*, dont les divisions, extrêmement déliées et de couleur grise, s'appliquent pour la plupart sur le tronc de l'artère carotide externe et sur ses différentes branches ; quelques-unes descendent sur la carotide primitive, qu'elles abandonnent un peu plus bas pour s'unir au nerf cardiaque supérieur.

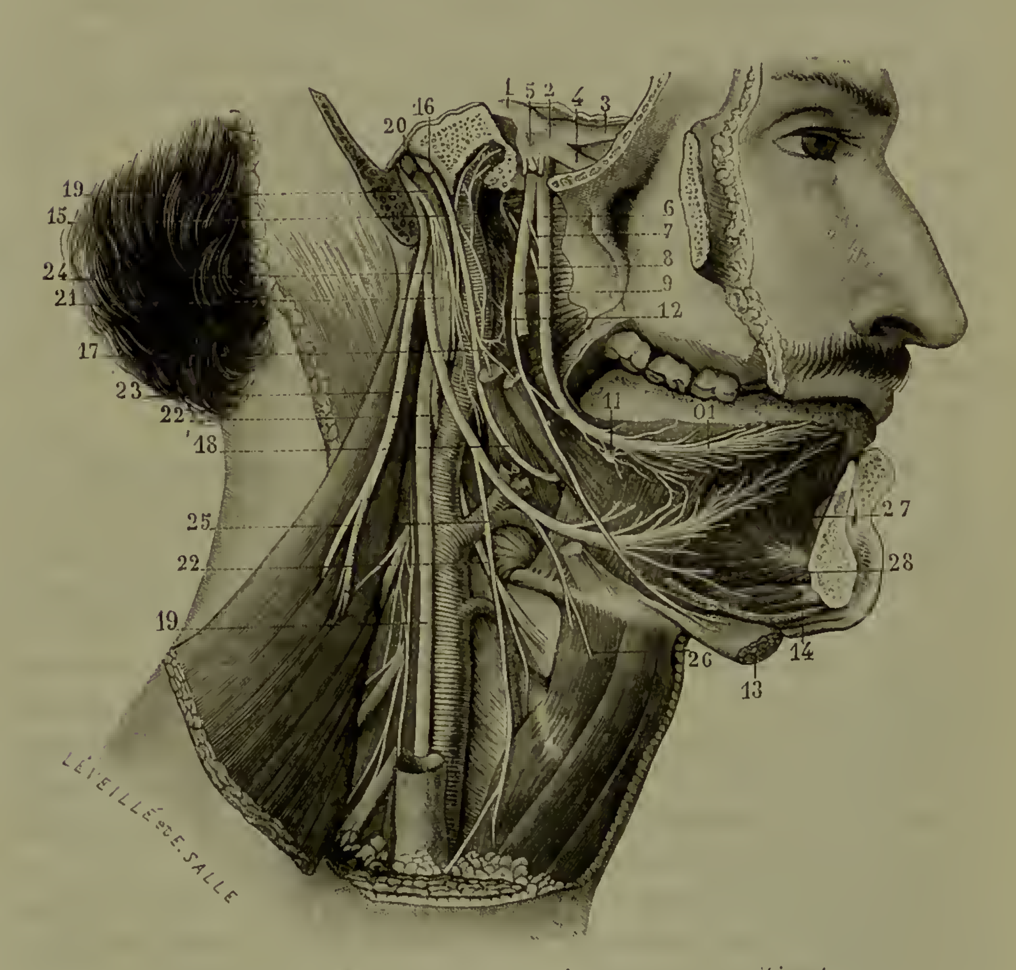


Fig. 560. — *Le nerf glosso-pharyngien vu par son côté externe.*

1. Portion ganglionnaire du trijumeau. — 2. Ganglion de Gasser. — 3. Branche ophthalmique de Willis. — 4. Nerf maxillaire supérieur. — 5. Nerf maxillaire inférieur. — 6. Nerf lingual ou petit hypoglosse. — 7. Filet que ce nerf reçoit du dentaire inférieur. — 8. Corde du tympan. — 9. Nerf dentaire inférieur. — 10. Divisions terminales du lingual. — 11. Ganglion sous-maxillaire. — 12. Rameau mylo-hyoïdien, naissant du dentaire inférieur et fournissant dans son trajet une division importante au lingual. — 13. Ventre antérieur du digastrique recevant un ramuscule du mylo-hyoïdien. — 14. Coupe du muscle mylo-hyoïdien dans lequel se rend un autre ramuscule du même nerf. — 15. Nerf glosso-pharyngien. — 16. Ganglion d'Andersch. — 17. Filets que donne le glosso-pharyngien aux muscles stylo-glosse et stylo-pharyngien. — 18. Ce

Le plexus intercarotidien est remarquable par la présence de très petits renflements ganglionnaires qui se montrent principalement sur les rameaux fournis par le grand sympathique.

d. **Rameaux pharyngiens.** — Leur nombre varie. Il en existe ordinairement deux principaux qui se rendent sur les côtés du pharynx, où ils s'unissent à d'autres rameaux partis du pneumogastrique, du spinal et du grand sympathique. L'union et l'entremêlement de ces divers rameaux et de leurs nombreuses divisions donnent naissance au *plexus pharyngien*, plexus important et compliqué présentant plusieurs ganglions. De ce plexus naissent deux ordres de filets :

1° Des filets musculaires, qui divergent dans toutes les directions pour se distribuer aux trois muscles constricteurs du pharynx;

2° Des filets sensitifs, qui traversent ces muscles pour se répandre dans la muqueuse pharyngienne.

e. **Rameaux tonsillaires.** — Avant d'arriver à la base de la langue, le glosso-pharyngien fournit plusieurs filets qui se portent vers l'amygdale en s'anastomosant entre eux sur sa face externe et en constituant un petit plexus mentionné par Andersch sous le nom de *plexus tonsillaire*. Les ramifications qui émanent de ce plexus se distribuent : 1° aux amygdales; 2° à la muqueuse qui revêt leur face interne, à celle qui entoure les piliers du voile du palais, et enfin à une partie de celle qui tapisse la face inférieure de ce dernier organe; 3° très probablement aussi aux muscles glosso et pharyngo-staphylins. — Les filets qui pénètrent dans ces muscles ne partant pas directement du glosso-pharyngien, mais de rameaux auxquels des filets de diverses sources viennent s'adjoindre, il est presque impossible d'arriver par la dissection seule à déterminer leur point de départ véritable; c'est surtout à la physiologie expérimentale qu'il appartient de compléter nos connaissances sur ce point.

f. **Branches terminales ou linguales.** — Réduit à la moitié de son volume après avoir fourni toutes les branches collatérales qui précèdent, le glosso-pharyngien pénètre dans l'épaisseur de la base de la langue à égale distance de sa partie médiane et de ses parties latérales, se place d'abord sous la couche glanduleuse qu'elle présente, et se divise presque aussitôt en deux ou trois branches principales qui se subdivisent elles-

même nerf passant entre les deux muscles précédents et se réfléchissant de bas en haut pour remonter sur la base de la langue. — 19, 19. Tronc du pneumogastrique. — 20. Son ganglion supérieur ou jugulaire. — 21. Son ganglion inférieur ou plexiforme. — 22, 22. Nerf laryngé supérieur. — 23. Nerf spinal, duquel se détache, à sa sortie du trou déchiré postérieur, une branche importante qui s'unit au ganglion plexiforme du pneumogastrique. — 24. Nerf grand hypoglosse. — 25. Sa branche descendante. — 26. Rameau qu'il fournit au muscle thyro-hyoïdien. — 27. Ses divisions terminales. — 28. Ramuscule du même tronc nerveux se divisant en deux filets, dont l'un pénètre dans le génio-glosse et l'autre dans le génio-hyoïdien.

mêmes après un court trajet en devenant de plus en plus superficielles. Toutes ces divisions et subdivisions sont unies entre elles par des communications transversales, et forment ainsi un plexus, le *plexus lingual*, non moins remarquable que les plexus intercarotidien et pharyngien ; il est seulement plus régulier, les divisions qui le composent étant situées sur un même plan, et celles-ci affectant les unes une direction antéro-postérieure, les autres une direction tranversale.

Parmi les ramifications qui émanent du plexus terminal ou lingual, quelques-unes se perdent dans les glandules de la base de la langue. Toutes les autres se rendent à la muqueuse linguale et surtout aux papilles



Fig. 561. — *Le nerf glosso-pharyngien vu par son côté interne ; ses branches terminales ou linguales.*

1. Filet externe du rameau ethmoïdal du nerf nasal. — 2. Branches externes du nerf olfactif. — 3. Nerfs sphéno-palatins externes. — 4. Ganglion sphéno-palatin. — 5. Nerf vidien. — 5′, 5′. Nerfs palatins. — 6. Branche ophthalmique de Willis. — 7. Nerf maxillaire supérieur. — 8. Ganglion otique. — 9. Racine motrice de la cinquième paire couchée sur le ganglion de Gasser. — 10. Nerf maxillaire inférieur. — 11. Ganglion de Gasser. — 12. Corde du tympan allant se réunir au nerf lingual. — 13, 13. Glosso-pharyngien dont les dernières divisions se terminent dans la muqueuse de la face dorsale de la langue. — 14, 14. Nerf pneumogastrique. — 15. Nerf spinal. — 16. Le facial parcourant la portion descendante de l'aqueduc de Fallope. —

caliciformes, au delà desquelles elles ne semblent pas se prolonger. Cependant Andral a vu une de ces divisions s'avancer jusqu'à la partie moyenne de la langue et s'anastomoser avec un filet rétrograde du nerf lingual. En dedans et au niveau du *foramen cæcum*, celles d'un côté s'anastomosent avec celles du côté opposé par un ou deux filets, ainsi que l'a démontré Huguier; de là un petit plexus médian décrit par Valentin sous le nom de *plexus circulaire*. En dehors, le réseau que forment les branches terminales de ce nerf communique avec le filet lingual du facial.

Fonctions du nerf glosso-pharyngien. — Soumis à une irritation mécanique, le glosso-pharyngien devient le siège d'une douleur vive. Lorsqu'on le coupe, toutes les parties qui en reçoivent des rameaux sont frappées d'insensibilité; le même phénomène se produit lorsqu'il est comprimé par une tumeur ou profondément altéré. Ce nerf est donc sensible. Mais est-il exclusivement sensitif?

En le soumettant, à sa sortie du trou déchiré postérieur, à l'action des irritants mécaniques ou galvaniques, on détermine dans le stylo-pharyngien et les muscles constricteurs du pharynx des contractions manifestes. Hors du crâne, par conséquent, il est à la fois sensitif et moteur; sur ce point encore tous les physiologistes sont unanimes.

Les résultats de l'expérimentation, lorsqu'on prend le glosso-pharyngien à son origine même, sont restés longtemps incertains; car, tandis que d'un côté Longet, Reid et Valentin avancent qu'on peut irriter de toutes les manières sa portion intracrânienne sans déterminer aucune contraction musculaire, nous voyons, de l'autre, Herbert Mayo, Müller, Volkman, affirmer que cette irritation est suivie de contractions convulsives du pharynx. Debrou ajoute que la galvanisation du glosso-pharyngien produit aussi des mouvements convulsifs dans le voile du palais.

La science, sur ce point, était donc encore fort indécise, lorsque parurent en 1862 de nouvelles expériences de M. Chauveau. Sur des chevaux qu'il venait d'abattre, cet auteur a soumis à l'action de l'électricité les racines des nerfs pneumogastrique et glosso-pharyngien. Le crâne étant ouvert et les nerfs mis en évidence, l'excitant était porté directement sur leurs racines. Or l'excitation du glosso-pharyngien a eu pour résultat constant de déterminer des contractions dans le constricteur supérieur du

17. Rameau auriculaire du pneumogastrique. — 18. Rameau auriculaire postérieur du facial. — 19. Coupe du spinal. — 20, 21. Rameaux pharyngiens du pneumogastrique. — 22. Nerf laryngé supérieur. — 23. Veine jugulaire interne. — 24. Artère carotide interne. — 25. Carotide primitive. — 26. Partie inférieure du pharynx. — 27. Anastomose des nerfs laryngés supérieur et inférieur. — 28. Nerf laryngé inférieur. — 29. Filet par lequel il s'anastomose avec le laryngé supérieur. — 30. Trachée-artère. — 31. Paroi postérieure du larynx. — 32. Coupe du cartilage cricoïde. — 33. Ventricule du larynx. — 34. Ventre antérieur du digastrique. — 35. Coupe du muscle mylo-hyoïdien. — 36. Génio-hyoïdien. — 37. Génio-glosse.

pharynx et dans quelques muscles palatins. De ce résultat très net nous devons conclure que la neuvième paire est réellement un nerf mixte, et que ses tubes moteurs, mêlés dès leur origine aux tubes sensitifs, se distribuent exclusivement au constricteur supérieur du pharynx et à plusieurs muscles du voile du palais, du moins chez le cheval. Il en est très probablement de même chez l'homme.

Par ses branches sensitives terminales, ce nerf préside à la sensibilité tactile et à la sensibilité gustative du tiers postérieur de la face dorsale de la langue : la base de cet organe est privée de toute sensibilité générale et spéciale chez les animaux dont le tronc de la neuvième paire a été divisé, et chez l'homme, lorsque ce même tronc se trouve englobé dans une tumeur ou altéré dans sa texture.

Le sens du goût, par conséquent, est desservi par deux nerfs différents : par le lingual en avant, par le glosso-pharyngien en arrière.

§ 10. — Dixième paire, ou nerfs pneumogastriques.

Les *nerfs de la dixième paire*, ou *nerfs pneumogastriques* de Chaussier, *nerfs vagues* des anciens, *deuxièmes portions de la huitième paire* de Willis, *nerfs sympathiques moyens* de Winslow, s'étendent du bulbe rachidien aux viscères du cou, de la poitrine et de l'abdomen.

Ce simple énoncé laisse entrevoir toute l'importance du rôle qu'ils sont appelés à remplir. Parmi les divers cordons qui rayonnent du centre nerveux vers les appareils de la vie nutritive, il n'en est aucun, en effet, dont l'influence se répartisse sur une surface aussi large, et dont l'intégrité se lie d'une manière plus essentielle au maintien de la vie.

a. *Origine apparente.* — Les nerfs pneumogastriques naissent des parties latérale et supérieure du bulbe rachidien, immédiatement au-dessous du point d'émergence du glosso-pharyngien, au-dessus des racines les plus élevées du spinal, entre le faisceau intermédiaire ou latéral du bulbe et le corps restiforme, sur la direction d'une ligne qui prolongerait jusqu'à la protubérance le sillon collatéral postérieur de la moelle.

Leur origine a lieu par un grand nombre de filaments déliés et parallèles, implantés comme les filets radiculaires du glosso-pharyngien, en partie sur le faisceau latéral, en partie sur le corps restiforme, mais principalement sur le sillon qui les sépare (fig. 553, 15).

Origine réelle. — Les radicules du pneumogastrique naissent de la colonne des nerfs mixtes, colonne située sur le plancher du 4[e] ventricule, en dehors de la colonne d'origine des nerfs moteurs ; de là elles se portent en dehors et en avant, traversent d'abord le réseau des fibres arciformes, passent entre la racine bulbaire de la cinquième paire et le faisceau

intermédiaire, puis émergent des parties latérales du bulbe par huit ou dix filets linéairement échelonnés (fig. 559, 3, 5).

b. *Trajet et rapports.* — Du bulbe rachidien ces nerfs se dirigent presque transversalement en dehors vers le trou déchiré postérieur, dans lequel ils s'engagent en se coudant à angle droit. Devenus verticaux, ils se renflent une première fois dans le trou déchiré, puis une seconde fois un peu au-dessous de cet orifice, et descendent sur les parties latérales du cou, parallèlement aux veines jugulaires internes et aux artères carotides primitives, en arrière desquelles ils sont placés; pénètrent ensuite dans la poitrine; se partagent au niveau des bronches en un très grand nombre de rameaux qui s'unissent entre eux pour former un plexus remarquable, le *plexus pulmonaire;* puis se reconstituent au-dessous de ce plexus par le rapprochement de quelques-uns de leurs principaux faisceaux; s'appliquent à l'œsophage qu'ils enlacent de leurs nombreuses anastomoses, et arrivent avec ce conduit dans l'abdomen, où l'on voit le pneumogastrique gauche se terminer dans le foie et l'estomac, tandis que le pneumogastrique droit se rend en partie dans ce dernier viscère, en partie dans le plexus solaire, et par l'intermédiaire de ce vaste plexus, dans la plupart des viscères abdominaux.

Ce long trajet permet de considérer au pneumogastrique cinq portions: une *portion intracrânienne*, une portion contenue dans le trou déchiré postérieur ou *intrapariétale*, une *portion cervicale*, une *portion thoracique*, et enfin une *portion abdominale.*

La *portion intracrânienne,* étendue du bulbe rachidien au trou déchiré, répond: en haut, au tronc du glosso-pharyngien, et en bas au tronc du spinal, qui lui sont parallèles; en avant et en arrière, au feuillet viscéral de l'arachnoïde, qui se prolonge sur ces trois nerfs en leur formant une gaine commune infundibuliforme.

La *portion intrapariétale* occupe un conduit qui lui est commun avec le spinal, conduit situé au-devant de la veine jugulaire interne, en arrière du glosso-pharyngien; une cloison moitié osseuse, moitié fibreuse, formant sa paroi postérieure, sépare le tronc de la dixième paire de celui de la neuvième.

La *portion cervicale* du pneumogastrique, plus rapprochée de la ligne médiane que la portion correspondante du grand sympathique, repose dans toute son étendue sur les muscles prévertébraux. Elle occupe l'espace angulaire qu'interceptent en arrière, d'un côté la veine jugulaire interne, de l'autre les artères carotide interne et carotide primitive. La portion cervicale est contenue dans la même gaine que ces vaisseaux; elle répond à l'intervalle annulaire qui les sépare, tandis que le grand sympathique est situé en arrière de la veine.

La *portion thoracique* se comporte un peu différemment à droite et à

gauche. — A droite, elle s'engage entre l'artère sous-clavière et le tronc veineux brachio-céphalique correspondant, qu'elle croise à angle droit; se porte ensuite en bas et en arrière en formant avec le tronc brachio-céphalique artériel un angle aigu; se place dans le sillon qui sépare l'œsophage de la trachée-artère, échange au niveau de la bifurcation de celle-ci de nombreuses branches avec la portion thoracique du côté opposé, puis s'incline un peu en arrière pour s'appliquer à la partie droite et postérieure du conduit œsophagien. — A gauche, elle chemine d'abord entre les artères carotide primitive et sous-clavière qui lui sont parallèles; plus bas, elle croise la partie moyenne et antérieure de la crosse de l'aorte, passe derrière la bronche gauche, et s'applique à l'œsophage, dont elle longe le côté antérieur (fig. 563).

La *portion abdominale* présente des différences plus tranchées



Fig. 562. — *Les deux ganglions du pneumogastrique ; ses anastomoses* (d'après Hirschfeld).

1. Facial. — 2, 2. Glosso-pharyngien. — 2'. Anastomose de ce nerf avec le filet lingual du facial. — 3, 3. Le pneumogastrique et ses deux ganglions. — 4, 4, 4. Spinal. — 5. Grand hypoglosse. — 6. Ganglion cervical supérieur du grand sympathique. — 7. Anse anastomotique des deux premières paires cervicales. — 8. Rameau carotidien du ganglion cervical supérieur. — 9. Rameau de Jacobson partant du ganglion d'Andersch. — 10, 10. Filets qui l'unissent au grand sympathique. — 11. Filet qu'il fournit à la trompe d'Eustache. — 12. Filet de la fenêtre ovale. — 13. Filet de la fenêtre ronde. — 14. Nerf pétreux profond externe unissant le rameau de Jacobson au petit pétreux superficiel. — 15. Nerf pétreux profond interne unissant le même rameau au grand pétreux superficiel. — 16. Ganglion otique. — 17. Rameau auriculaire du pneumogastrique. — 18. Anastomose de ce nerf avec le spinal. — 19. Anastomose de la première paire cervicale avec le grand hypoglosse.

encore, suivant qu'on l'examine de l'un ou de l'autre côté. Après avoir franchi l'ouverture œsophagienne du diaphragme, le pneumogastrique droit, devenu postérieur, chemine entre l'œsophage et les piliers du diaphragme, puis se jette presque aussitôt dans le plexus solaire. Le pneumogastrique gauche, devenu antérieur, s'épanouit en un très grand nombre de ramifications qui se rendent pour la plupart à l'estomac.

c. *Ganglions du pneumogastrique.* — Nous avons vu qu'en s'engageant dans le trou déchiré postérieur, le tronc de la dixième paire présente un premier renflement ganglionnaire, et qu'à peine sorti de cet orifice, il en présente un second. Ces deux ganglions ne sont pas semblables.

Le *ganglion supérieur*, appelé aussi *ganglion jugulaire*, offre une forme ovoïde. Sa couleur est grisâtre; sa surface inégale. Ses dimensions varient de 4 à 6 millimètres. Un ou deux filets l'unissent ordinairement au ganglion du glosso-pharyngien (fig. 562).

Le *ganglion inférieur, plexus gangliforme* de Willis et de Vieussens, est très allongé, fusiforme, d'une longueur de 2 à 4 centimètres. Son extrémité supérieure se continue ordinairement avec le précédent. — Il se trouve situé au-devant et en dedans du ganglion cervical supérieur du grand sympathique, en arrière du glosso-pharyngien et de l'artère carotide interne. — Le grand hypoglosse répond successivement à son côté postérieur, à son côté externe, puis à son côté antérieur, de telle sorte qu'il le contourne à la manière d'une spirale (fig. 562).

d. *Anastomoses.* — Aux fibres propres des pneumogastriques viennent se joindre des filets moteurs et des filets sympathiques, qui, partis de sources très différentes, s'échelonnent de haut en bas sur tout le trajet, comme autant de racines tardives ou additionnelles.

Les racines motrices additionnelles du pneumogastrique émanent du spinal, du facial, du grand hypoglosse et de l'arcade formée par les deux premiers nerfs cervicaux. Les racines végétatives naissent des ganglions cervicaux et thoraciques du grand sympathique.

1° *Racine anastomotique fournie par le spinal.* — Cette anastomose est la plus considérable et la plus importante de toutes celles que reçoit le tronc de la dixième paire. Elle est ainsi constituée : le spinal, placé en arrière du pneumogastrique, à son passage dans le trou déchiré postérieur, lui abandonne plusieurs filets qui pénètrent aussitôt dans le ganglion supérieur de celui-ci; puis il se divise en deux branches, dont l'externe, un peu plus volumineuse, va se distribuer, ainsi que nous le verrons, dans les muscles sterno-mastoïdien et trapèze, tandis que l'interne s'unit au plexus gangliforme. — Cette branche interne ou *anastomotique* ne se perd pas, comme les filets précédents, dans l'épaisseur du pneumogastrique; elle rampe à la surface de son ganglion inférieur

en échangeant avec celle-ci de nombreux filets, et se subdivise bientôt en deux rameaux : un rameau supérieur ou pharyngien, et un rameau inférieur qui longe le côté externe du tronc de la dixième paire en se confondant avec lui.



Fig. 563. — *Nerf pneumogastrique* (d'après Hirschfeld).

1. Tronc du pneumogastrique gauche. — 2. Plexus gangliforme. — 3. Anastomose de ce plexus avec le spinal. — 4. Anastomose du même plexus avec le grand hypoglosse. — 5. Rameau pharyngien. — 6. Nerf laryngé supérieur. — 7. Nerf laryngé externe. — 8. Plexus laryngé. — 9, 9. Nerf laryngé inférieur ou récurrent. — 10. Rameau cardiaque supérieur. — 11. Rameau cardiaque moyen. — 12. Plexus gangliforme inférieur ou thoracique signalé par Willis. — 13. Plexus pulmonaire postérieur. — 14. Nerf lingual. — 15. Partie terminale du grand hypoglosse donnant inférieurement un rameau au muscle thyro-hyoïdien et s'anastomosant sur le muscle hyo-glosse avec deux rameaux descendants du lingual. — 16. Nerf glosso-pharyngien. — 17. Nerf spinal,

2° *Racine anastomotique fournie par le facial.* — Ce rameau, mentionné par Willis, était oublié lorsque Comparetti vint le signaler de nouveau à l'attention des anatomistes. Nous avons vu qu'il naît du facial, dans l'aqueduc de Fallope, à quelques millimètres au-dessus du trou stylo-mastoïdien, qu'il s'engage dans un conduit particulier, et contourne ensuite la partie antérieure de la veine jugulaire interne pour venir se jeter dans le ganglion supérieur du pneumogastrique. — A ce rameau moteur on voit se joindre constamment un rameau sensitif. le *rameau auriculaire*, parfaitement décrit par Arnold. Parti du ganglion supérieur du pneumogastrique, ce rameau auriculaire s'applique aussitôt à celui qui vient du facial, se dirige transversalement en dehors. pénètre dans l'aqueduc de Fallope; croise perpendiculairement le tronc de la septième paire au niveau de l'origine de la corde du tympan. s'anastomose avec ce tronc par un très petit filet à direction descendante; puis chemine dans l'épaisseur de l'apophyse mastoïde, où il est facile de le suivre sur un temporal ramolli par l'action des acides, et se partage en trois filets, dont deux vont se terminer dans les téguments de la paroi supérieure du conduit auditif externe; le troisième se rend dans la membrane du tympan.

3° *Racine anastomotique fournie par le grand hypoglosse.* — Très variable. Ordinairement elle se compose de deux ou trois filets qui naissent de l'hypoglosse au moment où il contourne en spirale le plexus gangliforme du pneumogastrique, et qui se perdent aussitôt dans les mailles de ce plexus (fig. 562, 14).

4° *Racine anastomotique fournie par l'arcade que forment les branches antérieures des deux premières paires cervicales.* — Non constante et en général grêle, elle s'étend de la partie moyenne de cette arcade au ganglion inférieur du pneumogastrique (fig. 562).

5° *Racine anastomotique fournie par le ganglion cervical supérieur.* — Entre tous les ganglions, le cervical supérieur est celui qui affecte avec le cordon du pneumogastrique les rapports les plus intimes. Les filets que ce ganglion lui envoie varient du reste beaucoup dans leur nombre, leur volume et leur direction. En général ils sont multiples : le plus élevé se porte de son extrémité supérieure vers le plexus gangliforme du pneumogastrique; les autres se dirigent un peu obli-

dont la branche interne s'unit au pneumogastrique, tandis que l'externe va traverser le sterno-cléido-mastoïdien pour se rendre ensuite au trapèze. — 18. Second nerf cervical. — 19. Troisième nerf cervical. — 20. Quatrième nerf cervical. — 21. Origine du nerf diaphragmatique. — 22. Cinquième nerf cervical. — 23. Sixième, septième et huitième nerfs cervicaux s'unissant en haut au cinquième cervical et en bas au premier dorsal pour former le plexus brachial. — 24. Ganglion cervical supérieur du grand sympathique. — 25. Ganglion cervical moyen. — 26. Ganglion cervical inférieur réuni au premier ganglion dorsal. — 27. Second ganglion dorsal. — 28. Troisième ganglion dorsal. — 29. Quatrième ganglion dorsal. — 30. Cinquième ganglion dorsal.

quement de haut en bas et sont parfois si nombreux et si courts, que le tronc de la dixième paire est comme soudé au ganglion (fig. 563).

6° *Racines anastomotiques fournies par les ganglions cervical moyen, inférieur et dorsaux supérieurs.* — Parmi les filets qui unissent ces divers ganglions au pneumogastrique, quelques-uns se jettent dans son tronc; mais la plupart vont se joindre à ses branches ou à ses rameaux.

c. *Distribution.* — Les branches émanées du pneumogastrique se distinguent par leur destination :

1° En celles qui se distribuent aux organes du cou; elles sont au nombre de trois :

Le *rameau pharyngien ;*

Le *nerf laryngé supérieur ;*

Le *nerf laryngé inférieur ;*

2° En celles qui se distribuent aux organes contenus dans la poitrine; elles sont de trois ordres :

Les *rameaux cardiaques ;*

Les *rameaux pulmonaires ;*

Les *rameaux œsophagiens ;*

3° En celles qui se distribuent aux organes de l'abdomen; elles sont destinées : à l'estomac; au foie; au plexus solaire.

A. — Branches cervicales du pneumogastrique.

a. **Rameau pharyngien.** — Ce rameau se détache ordinairement de la partie supérieure et externe du plexus gangliforme du pneumogastrique, au niveau du point où la branche interne du spinal s'unit à ce ganglion. Il tire son origine en partie du pneumogastrique et en partie du spinal, mais principalement de ce dernier (fig. 563).

Placé d'abord en dehors de la carotide interne, le rameau pharyngien la contourne pour lui devenir antérieur; fournit dans cette partie de son trajet plusieurs filets destinés au plexus intercarotidien, et se porte ensuite obliquement en bas, en avant et en dedans, sur les côtés du constricteur supérieur du pharynx, où il se partage en un grand nombre de ramuscules qui s'unissent aux divisions correspondantes du glosso-pharyngien et à d'autres non moins nombreuses venues du ganglion cervical supérieur, pour former le *plexus pharyngien.* Des mailles irrégulières et très multipliées de ce plexus, ses ramifications terminales passent dans l'épaisseur des parois du pharynx, où elles se distribuent, les unes à ses muscles, les autres à la muqueuse.

b. **Nerf laryngé supérieur.** — Le laryngé supérieur naît de la partie inférieure et interne du plexus gangliforme, du côté opposé par conséquent à celui qui reçoit la branche interne du spinal : d'où il suit qu'il

provient exclusivement ou au moins principalement du pneumogastrique. — Sa direction est d'abord oblique en bas et en dedans. Parvenu sur les côtés du pharynx, il fournit un rameau important, le *nerf laryngé externe;* devient alors horizontal et parallèle à la grande corne de l'os hyoïde; traverse la membrane thyro-hyoïdienne sur sa partie moyenne, et arrive dans l'épaisseur du repli aryténo-épiglottique, où il se divise en un grand nombre de branches terminales, que leur direction divergente permet de distinguer en antérieures, moyennes et postérieures.

Situé plus bas et plus profondément que le glosso-pharyngien, et plus bas aussi que le rameau pharyngien du pneumogastrique et le grand hypoglesse, le laryngé supérieur décrit comme ces nerfs une courbe à concavité antérieure. Dans ce trajet curviligne il répond successivement : à l'artère carotide interne qu'il croise à angle aigu, puis aux parois latérales du pharynx, plus loin au muscle thyro-hyoïdien qui le recouvre, et enfin à la membrane thyro-hyoïdienne sur laquelle il rampe d'abord, mais qu'il ne tarde pas à traverser (fig. 561).

Le *nerf laryngé externe*, remarquable par sa longueur et sa ténuité, naît de la convexité du laryngé supérieur, passe en avant ordinairement de la carotide interne; mais il n'est pas rare de le voir se détacher sur un point plus élevé et même directement du pneumogastrique. — D'abord profondément situé, il se place bientôt entre le corps thyroïde et le constricteur inférieur du pharynx qui en reçoit un ou deux filets, puis se dirige en bas, vers le crico-thyroïdien, dans lequel il se termine. De l'une de ses divisions terminales on voit partir un ou deux filets qui passent entre les cartilages thyroïde et cricoïde et qui traversent le muscle crico-aryténoïdien latéral pour aller se ramifier dans la muqueuse du ventricule du larynx. — Chemin faisant, le laryngé externe communique avec plusieurs divisions émanées de la partie correspondante du grand sympathique et quelquefois avec le nerf cardiaque supérieur; de ces différentes anastomoses résulte un petit plexus qui a reçu de Haller le nom de *plexus laryngé* (fig. 562).

Les *branches terminales antérieures* du laryngé supérieur se dirigent vers le bord de l'épiglotte pour se répandre : 1° dans la muqueuse de sa face postérieure; 2° dans celle qui recouvre sa face antérieure; 3° dans la muqueuse de la base de la langue : ces dernières peuvent être suivies jusqu'au voisinage du *foramen cæcum*.

Les *branches terminales moyennes* se ramifient dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques, dans la muqueuse qui revêt l'ouverture supérieure du larynx, et dans celle qui tapisse sa portion sus-glottique.

Les *branches terminales postérieures* se distribuent principalement à cette partie de la muqueuse pharyngienne qui recouvre la face postérieure du larynx. — Les plus élevées, souvent volumineuses, pénètrent dans l'épaisseur du muscle aryténoïdien, qu'elles traversent pour se

rendre à la partie postérieure et supérieure de la muqueuse laryngée. Quelques filets cependant se terminent dans le muscle précédent; ils sont, du reste, purement sensitifs. — Parmi les branches terminales postérieures, il en est une qui descend presque verticalement en arrière du larynx, et qui s'anastomose au niveau du bord inférieur du cartilage thyroïde, avec un rameau ascendant du laryngé inférieur. Il n'est pas démontré que Galien ait connu cette anastomose; mais elle l'était de Willis, qui la regarde comme constante chez l'homme.

En résumé, le laryngé supérieur anime deux muscles, le constricteur inférieur du pharynx et le crico-thyroïdien. Toutes ses autres divisions sont destinées à transmettre la sensibilité à la partie postérieure de la

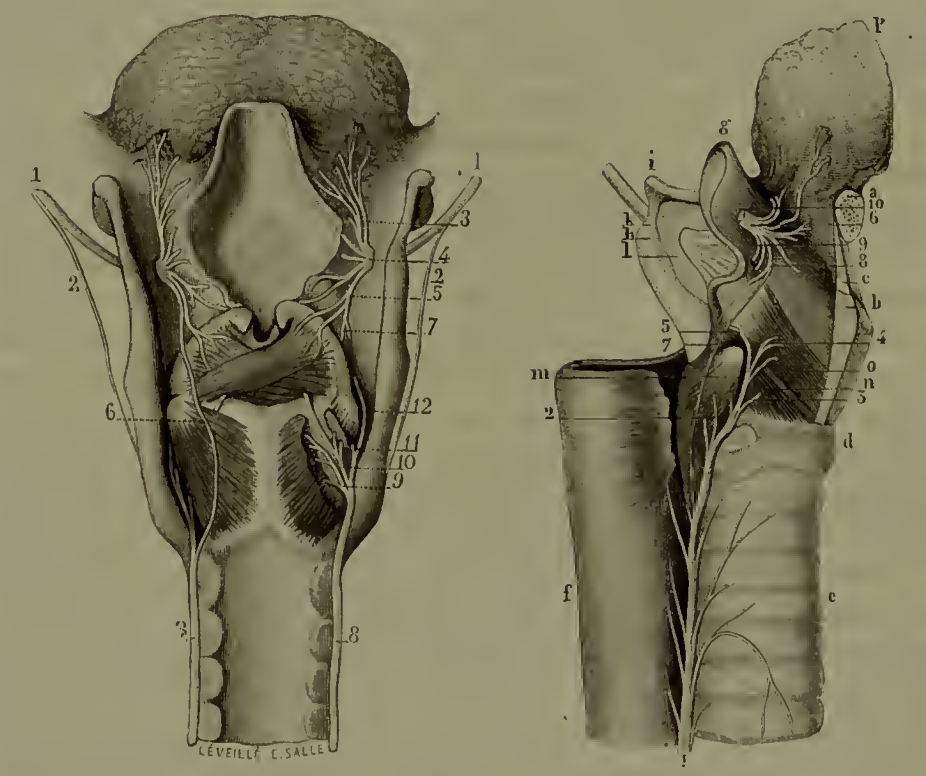


Fig. 564. — *Les nerfs du larynx, vue postérieure* (*).

Fig. 565. — *Les nerfs du larynx, vue latérale* (d'après Hirschfeld).

(*) Fig. 564. — 1, 1. Nerfs laryngés supérieurs traversant la membrane thyro-hyoïdienne. — 2, 2. Rameau laryngé externe se rendant au muscle crico-thyroïdien. — 3. Rameaux ascendants destinés à la muqueuse linguale. — 4. Rameaux transverses se distribuant à la muqueuse de l'épiglotte et aux replis aryténo-épiglottiques. — 5. Rameaux descendants allant se perdre pour la plupart dans la muqueuse qui recouvre la face postérieure du larynx. Parmi ces rameaux il en est deux assez volumineux qui traversent le muscle aryténoïdien pour se rendre à la muqueuse tapissant les parois du vestibule. — 6. Ramuscule unissant le laryngé supérieur au laryngé inférieur. — 7. Ce même ramuscule qui a été coupé à gauche près de son point de départ. — 8, 8. Nerf laryngé inférieur. — 9. Rameau du crico-aryténoïdien postérieur: ce muscle a été divisé sur sa partie moyenne afin de montrer le rameau de l'aryté-

muqueuse linguale, à la muqueuse épiglottique, à la muqueuse laryngée et à une partie de la muqueuse pharyngienne.

c. **Nerf laryngé inférieur ou récurrent.** — Les nerfs laryngés inférieurs présentent quelques différences. — Celui du côté gauche se détache du pneumogastrique au niveau de la crosse de l'aorte, décrit aussitôt une courbure à concavité supérieure qui embrasse la courbure à concavité inférieure de cette crosse, devient vertical et ascendant ; occupe alors le sillon angulaire formé par l'adossement de la trachée et de l'œsophage, s'engage sous le constricteur inférieur du pharynx, puis dans la gouttière que forment les cartilages thyroïde et cricoïde, et se partage en plusieurs filets destinés aux muscles intrinsèques du larynx. — Le nerf récurrent du côté droit naît au-devant de l'origine de l'artère sous-clavière, qu'il contourne aussi d'avant en arrière et de bas en haut pour lui devenir postérieur; chemine entre la carotide primitive et le muscle long du cou, puis sur les parties latérales de l'œsophage, et s'engage sous le muscle constricteur inférieur pour se comporter ensuite comme le précédent. Les deux nerfs diffèrent donc :

1° Par leur longueur : le gauche est plus long que le droit de toute la hauteur comprise entre la concavité de la crosse aortique et l'extrémité supérieure du tronc brachio-céphalique ;

2° Par leur volume : le gauche, qui fournit un plus grand nombre de rameaux, est en général un peu plus considérable que le droit ;

3° Par leur direction : le premier est vertical; le second est oblique dans sa moitié inférieure et vertical supérieurement;

4° Par leurs rapports : celui qui contourne la crosse aortique répond dans toute sa longueur à la partie antérieure de l'œsophage, celui qui contourne l'artère sous-clavière répond à la partie latérale et postérieure de cet organe. Les rapports du premier avec le conduit œsophagien sont par conséquent beaucoup plus étendus et plus importants que ceux du second ; cette différence ne saurait être trop présente à l'esprit du chirurgien qui se dispose à pratiquer l'œsophagotomie (fig. 563).

noïdien. — 10. Rameau de l'aryténoïdien s'engageant sous le bord inférieur de ce muscle pour pénétrer dans son épaisseur par sa face profonde. — 11. Rameau du muscle crico-aryténoïdien latéral. — 12. Rameau du muscle thyro-aryténoïdien.

Fig. 565. — *a*. Coupe de l'os hyoïde. — *b*. Coupe du cartilage thyroïde. — *c*. Membrane thyro-hyoïdienne. — *d*. Cartilage cricoïde. — *e*. Trachée-artère. — *f*. Œsophage. — *g*. Épiglotte. — *h*. Grande corne du cartilage thyroïde. — *i*. Grande corne de l'os hyoïde. — *k*. Ligament thyro-hyoïdien latéral. — *l*. Membrane thyro-hyoïdienne. — *m*. Muscle crico-aryténoïdien postérieur. — *n*. Muscle crico-aryténoïdien latéral. — *o*. Ligament thyro-aryténoïdien. — *p*. Base de la langue. — 1. Nerf récurrent. — 2. Rameaux que ce nerf fournit au crico-aryténoïdien postérieur. — 3. Rameau qu'il donne au crico-aryténoïdien latéral. — 4. Rameau du thyro-aryténoïdien. — 5. Rameau de l'aryténoïdien. — 6. Nerf laryngé supérieur droit. — 7. Anastomose de ce nerf avec le laryngé inférieur. — 8. Branches descendantes du laryngé supérieur. — 9. Branches moyennes du même nerf. — 10. Ses branches ascendantes.

Dans le trajet qu'ils parcourent de leur origine à leur terminaison, les nerfs laryngés inférieurs fournissent :

1° Des *filets cardiaques* plus nombreux à gauche qu'à droite. Ces filets, très variables dans leur volume, s'anastomosent soit entre eux, soit avec les nerfs cardiaques cervicaux et thoraciques, et se jettent ensuite dans le plexus cardiaque qu'ils concourent à former ;

2° Des *filets œsophagiens* très multipliés, qui, nés à différentes hauteurs, se dirigent pour la plupart de bas en haut dans une direction presque parallèle à celle du tronc principal, puis pénètrent dans l'épaisseur des parois de ce conduit, où ils se divisent: en ramifications externes, destinées à sa tunique musculaire, et ramifications internes, destinées à sa tunique muqueuse;

3° Des *filets trachéens,* dont les divisions se répandent, les unes dans le plan musculaire qui sous-tend les cerceaux cartilagineux de la trachée, les autres dans la membrane muqueuse correspondante;

4° Un ou deux *filets pharyngiens,* qui se détachent du récurrent au moment où il s'engage sous le constricteur inférieur, et qui se perdent dans ce muscle ;

5° Un *filet ascendant* ou *anastomotique,* qui s'unit au niveau du cartilage cricoïde avec le filet descendant du laryngé supérieur ;

6° Enfin, des *filets terminaux ou laryngiens.* Ces filets sont au nombre de quatre : — Le premier, oblique en haut en dedans, pénètre dans le cricoaryténoïdien postérieur par sa face profonde ou adhérente; il est souvent double. — Le second, un peu plus élevé que le précédent, s'engage sous le tendon du crico-aryténoïdien postérieur, se porte aussi en haut et en dedans, devient superficiel au niveau du bord supérieur du cartilage cricoïde, puis se prolonge sous le muscle aryténoïdien, dans lequel il pénètre par sa face adhérente. — Le troisième et le quatrième, dirigés en dehors, se perdent, l'un dans le muscle crico-aryténoïdien latéral, l'autre dans le muscle thyro-aryténoïdien (fig. 574).

Par ses filets terminaux, le laryngé inférieur tient donc sous sa dépendance tous les muscles intrinsèques du larynx, à l'exception du crico-thyroïdien qu'anime le laryngé externe.

B. *Branches thoraciques du pneumogastrique.*

a. **Rameaux cardiaques.** — Ces rameaux présentent de très grandes variétés d'origine, de nombre et de volume, non seulement chez les divers sujets, mais d'un côté à l'autre. Indépendamment de ceux qui émanent des nerfs laryngés inférieurs, il en est quelques-uns qui naissent de la portion cervicale du pneumogastrique, et d'autres de sa portion thoracique.

Les *rameaux cardiaques cervicaux du pneumogastrique,* ordinairement au nombre de deux ou trois, se détachent du tronc principal à des

hauteurs différentes. Le plus élevé se réunit assez souvent au nerf cardiaque supérieur du grand sympathique, et communique dans tous les cas, avec ce nerf. On voit aussi quelquefois les autres se joindre aux nerfs cardiaques moyen et inférieur; mais le plus souvent ils échangent seulement quelques ramuscules avec ceux-ci. Quoi qu'il en soit, les rameaux cervicaux se dirigent obliquement en bas et en dedans, pénètrent dans la poitrine et se jettent dans le plexus cardiaque, plexus qui se compose surtout des branches émanées du grand sympathique et qui sera décrit avec les nerfs ganglionnaires.

Les *rameaux cardiaques thoraciques* partent du tronc nerveux au-dessous de l'origine des nerfs récurrents ; ils s'anastomosent avec les nerfs cardiaques du laryngé inférieur, s'engagent entre la trachée et la crosse aortique, puis se jettent aussi dans le plexus cardiaque.

b. **Rameaux pulmonaires ou bronchiques.** — Quelques-uns partent du tronc principal, un peu au-dessus de la bifurcation de la trachée-artère, et se rendent à la partie antérieure de ce conduit. Les autres, beaucoup plus nombreux et plus importants, naissent en arrière de l'origne des bronches: de là l'ancienne distinction de ces rameaux en *antérieurs* et *postérieurs* (fig. 563).

Les *rameaux pulmonaires antérieurs*, rares et grêles, sous-jacents aux nerfs cardiaques thoraciques, se dirigent en bas, en dedans et en avant. Ils croisent obliquement les parties latérales de la trachée en lui abandonnant plusieurs filets, et arrivent au-devant des bronches, où ils s'unissent, soit entre eux, soit avec ceux du côté opposé : c'est à ce petit groupe de rameaux ainsi anastomosés qu'on a donné le nom de *plexus pulmonaire antérieur*. Les divisions qui en partent s'appliquent sur les bronches, dont elles suivent la direction dans toute leur étendue en se comportant comme celles qui proviennent des rameaux pulmonaires postérieurs.

Les *rameaux pulmonaires postérieurs*, volumineux et très multipliés, se portent dans toutes les directions en s'anastomosant entre eux et en communiquant aussi avec ceux qui proviennent des trois ou quatre premiers ganglions thoraciques du grand sympathique. Parmi ces rameaux, il en est plusieurs qui passent de droite à gauche et de gauche à droite, en échangeant divers filets. De toutes ces communications résultent deux grands plexus, un *plexus pulmonaire postérieur droit* et un *plexus pulmonaire postérieur gauche*, qui, liés l'un à l'autre, ont pu être considérés comme un plexus unique, impair et médian, destiné à transmettre dans chacun des poumons l'influence réunie des deux pneumogastriques. De ce plexus naissent quatre ordres de filets :

Des *filets trachéens*, qui vont se terminer dans la partie inférieure et postérieure de la trachée-artère ;

Des *filets œsophagiens*, qui se distribuent à la partie moyenne de l'œso-

phage, les uns dans sa tunique musculaire, les autres dans sa membrane muqueuse;

Des *filets péricardiques*, qui se perdent dans la partie postérieure et supérieure de l'enveloppe fibreuse du cœur;

Et enfin, des *filets bronchiques*, plus volumineux et plus nombreux que les précédents. Le trajet, les rapports et le mode de distribution de ces filets avaient été très incomplètement décrits. Scarpa a fait remarquer qu'ils s'appliquent de préférence sur les divisions des bronches, au niveau de la racine des poumons. Mais comment se comportent-ils dans l'épaisseur de cet organe? Restent-ils juxtaposés aux divisions bronchiques, ou bien s'en séparent-ils? et s'ils s'en séparent, est-ce pour s'accoler au tronc vasculaire, ou pour se répandre à la surface des lobules pulmonaires? Quelques recherches spéciales faites sur l'homme et sur le poumon de plusieurs mammifères, particulièrement sur celui du bœuf et du cheval, m'ont démontré :

1° Qu'ils suivent jusqu'à leur extrémité terminale les divisions de l'arbre aérifère; qu'ils ne s'écartent sur aucun point de ses divisions, et qu'ils pénètrent avec elles dans les lobules qui en dépendent;

2° Que ceux partis du plexus pulmonaire antérieur, et ceux, beaucoup plus nombreux, fournis par le plexus pulmonaire postérieur, conservent dans toute l'étendue de leur trajet leur disposition plexiforme; leurs mailles s'allongent seulement dans le sens de leur direction, de telle sorte que chacune d'elles représente une ellipse plus ou moins allongée;

3° Que leurs ramifications, exclusivement destinées à la tunique musculaire des bronches et à la muqueuse respiratoire, n'ont avec les vaisseaux sanguins aucune connexion.

Pour préparer tous ces filets depuis leur origine jusqu'à leur terminaison, il faut suspendre par la trachée les poumons d'un bœuf ou d'un cheval, détacher tout le parenchyme pulmonaire à l'aide d'un manche de scalpel demi-tranchant, ce qui est facile, et poursuivre ensuite chaque division nerveuse en les laissant appliqués sur les canaux bronchiques. J'ai déposé dans le musée de la Faculté une préparation de ce genre.

c. **Rameaux œsophagiens.** — Nous avons constaté précédemment que la partie supérieure de l'œsophage reçoit de nombreux rameaux des nerfs récurrents, et qu'à sa partie moyenne se rendent plusieurs divisions des rameaux pulmonaires. Nous avons vu aussi que, dans leur trajet de la racine des poumons à l'orifice œsophagien du diaphragme, les pneumogastriques s'appliquent au même conduit, l'enlacent de leurs nombreuses anastomoses et forment à sa surface un plexus remarquable, le *plexus œsophagien*. Ce plexus à mailles elliptiques, très allongées dans le sens vertical, nous explique la sensation douloureuse qui accompagne la déglutition d'un bol alimentaire trop volumineux. Il abandonne au tiers inférieur de

l'œsophage un grand nombre de filets destinés, comme les supérieurs et les moyens, à ses tuniques musculaire et muqueuse.

C. *Branches abdominales des pneumogastriques.*

Parvenus dans l'abdomen, les deux nerfs pneumogastriques se terminent différemment.

Le pneumogastrique gauche, situé au-devant du cardia, se décompose en un très grand nombre de rameaux divergents. — Parmi ces rameaux, les uns se portent en bas et à gauche vers le grand cul-de-sac de l'estomac, où ils se terminent. — D'autres, obliquement dirigés en bas et à droite, se répandent sur toute la face supérieure du viscère. — D'autres, plus volumineux, suivent sa petite courbure, à laquelle ils abandonnent un grand nombre de filets; puis, considérablement amoindris au voisinage du pylore, se réfléchissent de bas en haut pour aller se distribuer dans le foie. D'autres, enfin, plus élevés et réunis en un petit faisceau distinct, cheminent transversalement de gauche à droite entre les deux lames de l'épiploon gastro-hépatique, se mêlent plus loin aux précédents, et pénètrent avec eux dans le foie en suivant les divisions de la veine porte.

Le pneumogastrique droit, situé en arrière du cardia, fournit d'abord un groupe de ramifications qui descendent en divergeant sur la face postérieure de l'estomac à laquelle elles sont destinées. Il se porte ensuite en arrière vers l'extrémité interne du ganglion semi-lunaire de son côté, en formant une arcade à concavité supérieure, et se perd dans ce ganglion ainsi que dans le plexus solaire.

De ces deux nerfs, le gauche se termine donc principalement dans l'estomac et accessoirement dans le foie, le droit principalement dans le plexus solaire et accessoirement dans le premier de ces viscères.

Vue générale des nerfs pneumogastriques.

Les pneumogastriques sont des nerfs mixtes auxquels viennent se joindre un grand nombre de filets anastomotiques qu'on peut considérer comme autant de racines accessoires, et dont les innombrables divisions vont se répandre dans six grands appareils. Ils fournissent :

1° A l'appareil de la phonation : le laryngé supérieur, qui, après avoir donné un filet au constricteur inférieur et un autre au crico-thyroïdien, se termine par le plus grand nombre de ses branches, soit dans la muqueuse du larynx, soit dans les muqueuses adjacentes, d'où il suit que ce nerf est beaucoup plus sensitif que moteur; et plus bas, à l'entrée du thorax, le laryngé inférieur, qui donne au cœur des filets moteurs, à l'œsophage et à la trachée des filets mixtes, au larynx d'autres filets

moteurs, et qui, contrairement au précédent, est affecté beaucoup plus au mouvement qu'à la sensibilité ;

2° A l'appareil de la respiration : les nerfs pulmonaires antérieurs et postérieurs, dont quelques divisions sont destinées à l'œsophage, à la trachée et au péricarde, mais qui s'épuisent essentiellement dans les bronches, sur lesquelles ils s'étendent jusqu'à leur extrémité terminale ;

3° A l'appareil central de la circulation : les rameaux cardiaques supérieurs qui viennent de la portion cervicale du tronc de la dixième paire ; les rameaux cardiaques moyens qui émanent de la convexité de l'arcade des nerfs récurrents ; les rameaux cardiaques inférieurs, qui naissent au-dessous des précédents, de la portion thoracique des pneumogastriques. Ces trois ordres de rameaux s'unissent à ceux du côté opposé et s'entremêlent aux nerfs cardiaques supérieur, moyen et inférieur du grand sympathique pour former le plexus cardiaque ;

4° A l'appareil de la déglutition : le rameau pharyngien, l'une des sources principales du plexus pharyngien, dont les filets se répandent en partie dans les muscles, en partie dans la muqueuse du pharynx ; les rameaux œsophagiens supérieurs, qui partent des récurrents ; les rameaux œsophagiens moyens qui viennent des plexus pulmonaires postérieurs ; et les rameaux œsophagiens inférieurs, qui naissent directement du tronc des pneumogastriques ;

5° A l'appareil de la chymification, les rameaux si multipliés qui se distribuent au cardia, au grand cul-de-sac de l'estomac, à sa face supérieure, à sa petite courbure et à sa face inférieure ;

6° A l'appareil de la chylification : les rameaux que le pneumogastrique droit abandonne au plexus solaire, et qui de ce plexus rayonnent vers les principaux viscères de l'abdomen.

§ 11. — Onzième paire ou nerfs spinaux.

Le *nerf spinal, nerf accessoire du nerf vague, troisième portion de la huitième paire* de Willis, s'étend de la moitié supérieure de la portion cervicale de la moelle et de la moitié inférieure du bulbe rachidien à deux organes, le larynx et le pharynx, et à deux muscles, le sterno-mastoïdien et le trapèze.

Ses racines, échelonnées de haut en bas sur une grande étendue de l'axe cérébro-spinal, le long détour qu'il décrit pour arriver jusqu'aux parties auxquelles il est destiné, sa terminaison dans des organes de fonctions si différentes, ont vivement attiré sur ce tronc nerveux l'attention des anatomistes de toutes les époques.

A. **Origine apparente.** — Le spinal naît des parties latérales de la portion cervicale de la moelle et de la portion arrondie du bulbe, par

une série de filets nerveux qui sont implantés, les uns sur le sillon collatéral postérieur, les autres sur la lèvre antérieure de ce sillon.

Ces filets radiculaires peuvent être distingués en inférieurs ou *médullaires* plus nombreux, et supérieurs ou *bulbaires*.

Les *filets médullaires*, au nombre de six ou sept, sont situés au-devant des racines postérieures des quatre ou cinq premiers nerfs cervicaux, entre le ligament dentelé et ces racines, dont ils se trouvent extrêmement rapprochés, puisqu'ils partent du même sillon ou de la lèvre antérieure de celui-ci. Le plus inférieur, qui est aussi le plus long et le plus grêle, ne se bifurque pas; il répond ordinairement au cinquième nerf cervical, quelquefois au quatrième. Les autres, bifides et quelquefois trifides à leur origine, sont d'autant plus volumineux, plus courts et plus obliques, qu'ils deviennent plus supérieurs. — De la réunion successive de tous ces filets médullaires résulte un tronc qui se porte presque verticalement en haut, en augmentant de volume, et qui, après avoir pénétré dans le crâne, s'incline en dehors et en avant pour s'engager dans le trou déchiré postérieur. — Dans leur trajet ascendant ces filets médullaires croisent à angle droit les racines postérieures, avec lesquelles ils s'anastomosent sur certains points. C'est surtout avec celles des deux premières paires cervicales qu'ils s'unissent. Au niveau de cette union, le professeur Mayer a décrit de petits ganglions dont l'existence avait d'abord paru douteuse. Cependant Vulpian signale, à l'angle de réunion de quelques-unes des racines du spinal, des amas de cellules nerveuses qui confirment leur existence et qui autorisent à penser que ce nerf, essentiellement moteur, renferme aussi dès son origine un certain nombre de tubes sensitifs.

Les *filets bulbaires*, au nombre de quatre ou cinq, sont échelonnés sur le court espace qui s'étend de la première paire cervicale aux pneumogastriques. Ils émergent, soit du sillon qui sépare le faisceau intermédiaire du corps restiforme, soit de la lèvre postérieure de ce sillon, c'est-à-dire du corps restiforme lui-même. Ces filets, plus longs et plus gros que les précédents, se portent en haut et en dehors, en suivant une direction d'autant plus obliquement ascendante, qu'ils sont plus inférieurs; ils se réunissent aussi en un seul tronc. C'est seulement dans le trou déchiré postérieur que les deux troncs se confondent. On peut du reste facilement les séparer; et l'on reconnaît alors qu'en se prolongeant, ils vont former, l'inférieur ou médullaire la branche externe du spinal, et le supérieur ou bulbaire sa branche interne ou anastomotique.

B. **Origine réelle.** — Les filets médullaires du spinal pénètrent dans les cordons latéraux de la moelle, et se prolongent jusqu'aux cornes antérieures de la colonne grise centrale, dans lesquelles ils prennent naissance. — Les filets bulbaires cheminent d'abord entre le faisceau

intermédiaire ou latéral, et les cornes postérieures. Ils traversent ensuite la partie postérieure du réseau des fibres arciformes, et se perdent dans la colonne grise des nerfs mixtes. — Cette colonne, située en dehors de de celle qui forme le point de départ des nerfs hypoglosses, est parallèle aux olives; elle offre la même longueur que celles-ci et occupe le même niveau. Le spinal naît de son tiers inférieur, le pneumogastrique de son tiers moyen, le glosso-pharyngien de sa partie la plus élevée.

C. **Trajet et rapports.** — Des parties latérales de la portion cervicale de la moelle, le nerf spinal se porte verticalement en haut, en

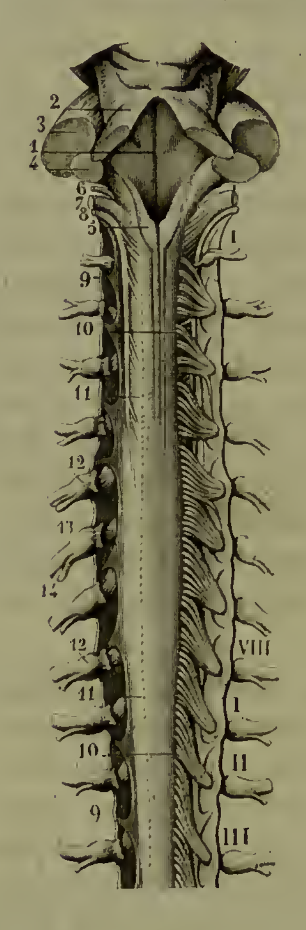


Fig. 566. — *Origine du spinal.*

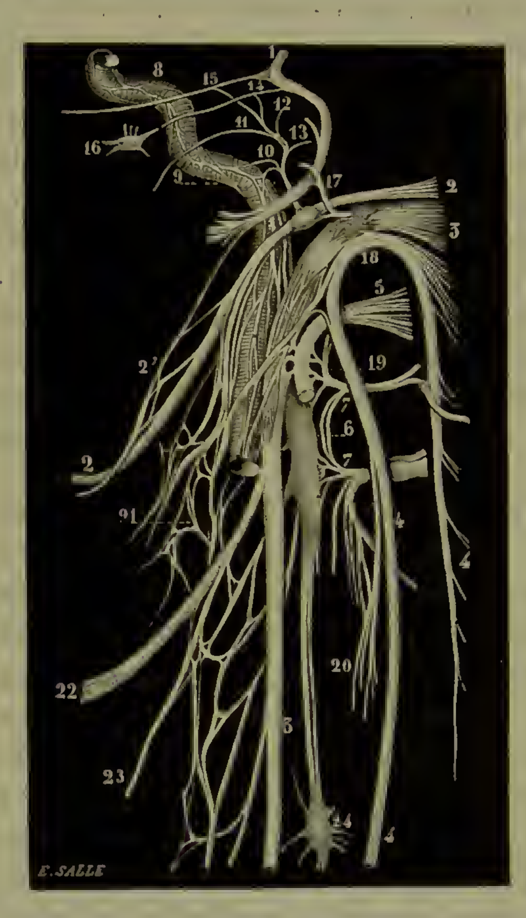


Fig. 567. — *Trajet et anastomose de ce nerf.*

Fig. 566. — 1. Plancher du quatrième ventricule. — 2. Pédoncule cérébelleux supérieur. — 3. Pédoncule cérébelleux moyen. — 4. Pédoncule cérébelleux inférieur. — 5. Pyramides postérieures. — 6. Nerf glosso-pharyngien. — 7. Nerf pneumogastrique — 8. Nerf spinal naissant de la portion cervicale de la moelle et du bulbe rachidien. — 9, 9. Ligament dentelé séparant ce nerf des racines antérieures de la moelle. — 10, 10. Racines postérieures qui ont été enlevées à gauche pour montrer le spinal. — 11, 11. Sillon collatéral postérieur dont les radicules de ce nerf sont très rapprochées. — 12, 12. Ganglions spinaux. — I.... VIII. Les huit paires cervicales. — I, II, III. Les trois premières paires dorsales.

Fig. 567. — 1. Tronc du facial ; son ganglion géniculé, duquel part le grand nerf pétreux superficiel. — 2. 2. Tronc du glosso-pharyngien ; son ganglion, ses anasto-

augmentant peu à peu de volume par l'adjonction successive de toutes ses racines, et en s'éloignant de plus en plus de l'axe nerveux, de manière à atteindre directement le trou déchiré postérieur, dans lequel il s'engage. Sorti de ce trou, il s'unit par une branche considérable au plexus gangliforme du pneumogastrique, puis se porte en bas et en dehors vers le muscle sterno-mastoïdien, qu'il traverse, croise obliquement le creux sus-claviculaire, et s'engage sous le trapèze, dans lequel il se divise en un grand nombre de branches terminales. On peut donc lui considérer une portion ascendante, une portion traversant le trou déchiré ou intrapariétale, et une portion descendante ou cervicale.

La *portion ascendante* du spinal chemine entre le ligament dentelé qui lui est parallèle, et les racines postérieures des nerfs cervicaux qu'elle croise à angle droit. A son entrée dans le crâne, ce nerf répond en avant à l'artère vertébrale, en haut au cervelet, en dehors au trou occipital, dont le sépare le feuillet viscéral de l'arachnoïde.

La *portion intrapariétale* est située en avant de la veine jugulaire interne, en arrière du pneumogastrique, dans la même gaine que ce dernier dont il reste d'abord indépendant, mais auquel il s'unit d'une manière intime à sa sortie du crâne.

La *portion descendante* ou *cervicale*, après s'être divisée et unie par sa branche interne au plexus gangliforme du pneumogastrique, descend obliquement entre l'artère carotide et la veine jugulaire interne, passe entre cette veine et l'artère occipitale, en dedans des muscles stylo-hyoïdien et digastrique; longe l'extrémité inférieure de la glande parotide; arrive sous le sterno-cléido-mastoïdien, dont elle traverse la moitié postérieure; chemine dans le creux sus-claviculaire entre le splénius et le muscle peaucier, et répond plus bas à la face profonde du trapèze, dans lequel ses nombreuses divisions se répandent.

D. **Anastomoses.** — Dans le trajet qu'il parcourt de son origine à sa terminaison, le spinal s'anastomose successivement :

1° Avec les racines postérieures des deux premiers nerfs cervicaux

moses. — 3, 3. Tronc du pneumogastrique; ses deux ganglions, ses anastomoses. — 4, 4. 4. Tronc du spinal : son trajet, ses anastomoses. — 5. Partie initiale du tronc de l'hypoglosse ; ses anastomoses. — 6. Ganglion cervical supérieur. — 7, 7. Arcade anastomotique des deux premières paires cervicales. — 8. Rameau carotidien du grand sympathique. — 9. Nerf de Jacobson. — 10. Filets par lesquels il s'anastomose avec le grand sympathique. — 11. Filet qui se rend à la muqueuse de la trompe d'Eustache. — 12. Filet de la fenêtre ovale. — 13. Filet de la fenêtre ronde. — 14. Nerf pétreux profond externe. — 15. Nerf pétreux profond interne. — 16. Ganglion otique. — 17. Rameau auriculaire du pneumogastrique. — 18. Anastomose du spinal avec le ganglion supérieur du pneumogastrique. — 19. Anastomose de la première paire cervicale avec le grand hypoglosse. — 20. Anastomose du spinal et de la deuxième paire cervicale. — 21. Plexus pharyngien. — 22. Nerf laryngé supérieur. — 23. Nerf laryngé externe. — 24. Ganglion cervical moyen.

qui lui envoient un filet au moment où il les croise, et qui assez fréquemment en reçoivent un du spinal à son entrée ou avant qu'il s'engage dans l'orifice que leur présente la dure-mère;

2° Avec le ganglion supérieur du pneumogastrique, auquel il donne quelquefois un ou deux filets plus ou moins grêles;

3° Avec le plexus gangliforme du même nerf, auquel il fournit une branche considérable qui adhère à ce plexus sans s'identifier avec celui-ci, en sorte qu'on peut la suivre sur sa périphérie;

4° Avec la branche antérieure du deuxième nerf cervical, qui lui abandonne un rameau au moment où il s'engage dans l'épaisseur du muscle sterno-cléido-mastoïdien;

5° Avec les branches antérieures des troisième et quatrième nerfs cervicaux, qui l'une et l'autre aussi lui envoient un rameau de renforcement. Le plus considérable de ces rameaux se réunit ordinairement à sa branche externe au-dessous du bord antérieur du trapèze.

E. **Distribution.** — Nous avons vu que le spinal se divise en deux branches : une branche *externe* et une branche *interne* (fig. 567).

La *branche externe*, beaucoup plus volumineuse que l'interne, s'étend du plexus gangliforme du pneumogastrique au sterno-mastoïdien et au trapèze. Cette branche, qui prolonge le tronc constitué par l'ensemble des racines médullaires, a été décrite plus haut.

La *branche interne* ou *anastomotique* est formée par le prolongement des racines bulbaires. Après avoir échangé avec le plexus gangliforme de la dixième paire plusieurs filets qui unissent ces deux nerfs d'une manière intime, elle se porte en bas et en dedans, et ne tarde pas à se subdiviser en deux rameaux : l'un, supérieur, qui s'unit au rameau pharyngien du pneumogastrique et qui se ramifie dans les muscles du pharynx; l'autre, inférieur, qui descend sur son côté externe, puis s'en sépare à l'entrée du thorax pour participer à la formation du nerf récurrent.

La part que prend le rameau supérieur à la formation du plexus pharyngien est évidente. Il n'en est pas ainsi pour celle qui contribue à former le nerf récurrent. Le pneumogastrique en effet présente au plus haut degré le caractère plexiforme; il est aussi impossible de poursuivre les fibres descendantes du spinal à travers le plexus qui constitue le tronc de la dixième paire que de poursuivre ce tronc lui-même à travers les mailles du plexus solaire. Bendz commet certainement une erreur en avançant que le rameau inférieur ou externe de la branche anastomotique peut être suivi anatomiquement jusqu'au nerf récurrent. Mais, si l'anatomie nous laisse dans le doute, la physiologie expérimentale supplée ici merveilleusement à son insuffisance. Claude Bernard, en arrachant les spinaux et en nous montrant que ce double

arrachement est suivi d'une aphonie complète, a rigoureusement établi que les muscles du larynx, considérés comme organes de la voix, sont sous l'influence exclusive de ces nerfs, et qu'ils contribuent à former par conséquent les récurrents.

Le spinal se distribue donc par sa branche interne ou bulbaire aux muscles du pharynx et du larynx, et par sa branche externe ou médullaire au sterno-mastoïdien et au trapèze.

Le mode de terminaison de sa branche externe est très bien démontré par l'anatomie. Celui de sa branche interne aurait pu être étudié à l'aide de la méthode wallérienne. Mais ce que cette méthode n'aurait pu faire qu'avec difficulté et d'une manière probablement incomplète, la physiologie expérimentale l'a fait avec une grande précision. — Déjà nous avons vu avec quelle netteté elle a poursuivi le rameau externe de la branche anastomotique jusqu'aux muscles intrinsèques du larynx, rameau qui mériterait le nom de *nerf vocal*. — Quant au rameau supérieur ou pharyngien, il contribue à former le plexus de ce nom, avec les rameaux correspondants des nerfs de la neuvième et de la dixième paire. Pour reconnaître dans quels muscles se termine chacun des rameaux émanés de ces trois sources, on aurait pu ici encore faire appel à la méthode wallérienne. A son défaut, voyons ce que nous apprend la physiologie.

En 1862, M. Chauveau a excité comparativement chez le cheval les racines des nerfs de la neuvième, de la dixième et de la onzième paire. Or l'excitation galvanique des racines du glosso-pharyngien a eu pour résultat constant la contraction de la partie la plus élevée du constricteur supérieur du pharynx. Cette excitation portée sur les racines du spinal a donné un résultat semblable. Appliquée aux racines du pneumogastrique, elle a déterminé des contractions dans tous les muscles du pharynx, de l'œsophage et de l'estomac, mais n'agissait que faiblement sur le constricteur supérieur. Ainsi la physiologie expérimentale nous enseigne que les *rameaux pharyngiens de la neuvième et de la onzième paire se terminent dans ce dernier muscle, et que ceux du pneumogastrique se répandent dans les autres muscles du pharynx*. Le constricteur inférieur reçoit en outre plusieurs filets des récurrents.

F. **Usages du spinal.** — Ces usages nous sont déjà en grande partie connus. Je me contenterai donc de rappeler les faits qui suivent :

1° Lorsqu'on soumet ce nerf aux irritants mécaniques ou galvaniques, des mouvements convulsifs surviennent aussitôt dans tous les muscles auxquels il se distribue, c'est-à-dire dans le constricteur supérieur du pharynx, les muscles du larynx, le sterno-mastoïdien et le trapèze.

2° Interrompu dans sa continuité avec le centre nerveux par la section de ses racines, ou par l'arrachement de son tronc pratiqué d'après le pro-

cédé de Cl. Bernard, toute contraction disparaît dans les muscles qui précèdent. La déglutition continue; elle est seulement un peu gênée par suite de la paralysie partielle du constricteur supérieur. Le sterno-mastoïdien et le trapèze sont affaiblis, mais non entièrement paralysés, ces muscles recevant des nerfs cervicaux d'autres filets moteurs. — Le phénomène le plus saillant de ce double arrachement est la perte de la voix, qui devient rauque si l'un des nerfs seulement est arraché, et qui s'éteint complètement si les deux troncs nerveux sont intéressés. Ici également les muscles intrinsèques du larynx ne perdent pas toute action; ils cessent d'agir comme agents de la phonation ; ils agissent encore comme agents de la respiration.

Les spinaux sont donc des nerfs moteurs. Contiennent-ils aussi des tubes sensitifs? Jusqu'à présent on n'a pas constaté qu'ils fussent sensibles à leur point d'émergence. Cependant les cellules nerveuses que Vulpian a signalées sur le trajet de leurs racines semblent annoncer que quelques fibres sensitives se mêlent aux fibres motrices. — En le soumettant dans l'intérieur du crâne à l'action des irritants, Cl. Bernard, et plus tard van Kampen, ont reconnu que le spinal présente une sensibilité récurrente empruntée à la racine postérieure de la deuxième paire cervicale. — A sa sortie du crâne, tous les observateurs ont constaté que ce nerf est sensible. Les tubes sensitifs qu'il reçoit de ses anastomoses accompagnent les tubes moteurs, et se perdent dans les mêmes muscles auxquels les uns et les autres sont également nécessaires.

Le sterno-mastoïdien et le trapèze recevant des nerfs de deux sources différentes, il nous reste à déterminer si ces nerfs remplissent les mêmes usages ou des usages différents ; et si leur destination est différente, quelle est celle de la branche externe du spinal? Willis le premier a tenté de résoudre cette difficulté, en disant que les divisions du spinal étaient destinées à coordonner l'action de ces muscles dans les mouvements involontaires du cou et du membre supérieur, et que celles des nerfs cervicaux présidaient à leur contraction dans les mouvements dirigés par la volonté. Mais l'observation démontre que les mouvements soumis à l'influence du spinal et ceux qui dépendent des nerfs cervicaux sont également volontaires. — Cette doctrine, acceptée par Vieussens, a été reprise de nos jours par Ch. Bell, qui l'a formulée en termes moins erronés. D'après ses recherches, la branche externe du spinal aurait pour usage d'associer l'action du sterno-mastoïdien et du trapèze à celle des muscles respiratoires dans le cri, l'effort, le chant, le rire, l'éternuement, la toux, etc. ; d'où le nom de *nerf respiratoire supérieur du tronc* sous lequel il l'a désignée. En s'exprimant ainsi, le célèbre physiologiste anglais se rapprochait de la vérité, que Cl. Bernard, dans son remarquable mémoire sur le spinal, a mise en pleine évidence. Cet auteur a très clairement démontré :

1° Que le sterno-mastoïdien et le trapèze, lorsqu'ils se contractent sous

l'influence des nerfs cervicaux, dilatent le thorax : ils agissent alors comme inspirateurs, mais seulement dans les grandes inspirations ;

2° Que lorsqu'ils se contractent sous l'influence des spinaux, ils maintiennent le thorax dilaté, ou du moins ralentissent le mouvement d'expiration, en sorte que l'action de ces nerfs commence quand celle des nerfs cervicaux est terminée ;

3° Que les spinaux président aux mouvements du larynx et du thorax dans les actes de la vie extérieure annexés à la respiration, tels que l'effort, la voix, le chant, etc. ;

4° Que les muscles soumis à l'influence des deux branches du spinal sont congénères dans tous ces actes : ainsi, tandis que les muscles du larynx animés par la branche interne se contractent pour fermer la glotte pendant la durée d'un effort, ceux qu'anime la branche externe se contractent aussi pour maintenir le thorax en état de dilatation ; lorsque les premiers agissent comme agents de la phonation, les seconds ralentissent le resserrement du thorax, qui joue le rôle de porte-vent, etc.

§ 12. — Douzième paire, ou nerf grand hypoglosse.

Préparation. — Préparer le grand hypoglosse, c'est mettre à nu les muscles de la langue et ceux des régions sus- et sous-hyoïdiennes, en conservant tous les filets nerveux qu'ils reçoivent. On arrivera à ce résultat en se conformant aux règles qui suivent :

1° Pratiquer sur les téguments du cou trois incisions : la première, antérieure et médiane, étendue de la symphyse du menton à la fourchette du sternum ; la seconde, parallèle à la base de la mâchoire ; et la troisième, parallèle à la clavicule.

2° Disséquer d'avant en arrière le lambeau quadrilatère qui résulte de ces incisions, en détachant à la fois la peau et le muscle peaucier.

3° Chercher le tronc du grand hypoglosse au-dessous du tendon du muscle digastrique, remonter ensuite vers son origine pour découvrir sa branche descendante ; suivre celle-ci de haut en bas jusqu'au niveau de l'arcade qu'elle forme en s'anastomosant avec la branche descendante interne du plexus cervical, et isoler chacun des rameaux qui partent de cette arcade.

4° Enlever la glande sous-maxillaire et isoler le tronc du nerf dans toute la partie moyenne de son trajet, en ménageant le filet qu'il envoie au muscle thyro-hyoïdien.

5° Inciser le mylo-hyoïdien à son insertion maxillaire, ainsi que le ptérygoïdien interne ; découvrir ensuite la mâchoire inférieure, la diviser à l'aide d'un trait de scie appliqué immédiatement en dehors de l'attache du ventre antérieur du digastrique, et enlever toute la partie qui correspond à la préparation en la désarticulant.

6° Abattre par deux traits de scie, angulairement réunis, toute la partie latérale moyenne de la base du crâne.

7° Détacher le sterno-mastoïdien et préparer l'extrémité supérieure de l'hypoglosse en procédant avec les plus grands ménagements, afin de conserver ses différentes anastomoses.

8° Enfin poursuivre le tronc nerveux jusqu'à ses dernières divisions.

Le *nerf de la douzième paire*, *nerf grand hypoglosse* de Winslow, s'étend de la face antérieure du bulbe rachidien aux muscles de la région sous-hyoïdienne, au génio-hyoïdien et aux muscles de la langue.

a. *Origine apparente.* — Le grand hypoglosse naît du sillon qui sépare l'olive de la pyramide antérieure, par dix ou douze racines, dont la plus déclive répond à l'entre-croisement des pyramides et la plus élevée à l'union du quart supérieur avec les trois quarts inférieurs de l'éminence olivaire.

Parmi ces racines, les supérieures, légèrement descendantes, se groupent à l'entrée du trou condyloïdien antérieur, et constituent un petit faisceau qui traverse isolément la dure-mère. Les inférieures, ou ascendantes, convergent également pour former un faisceau distinct qui s'engage aussi dans le trou condyloïdien par un orifice particulier. Les moyennes, horizontalement dirigées de dedans en dehors, cheminent entre les précédentes, dont on les voit le plus souvent se rapprocher pour se réunir à elles, et quelquefois s'isoler pour donner naissance à un troisième faisceau indépendant des deux autres. De cette disposition résulte un petit triangle adhérent par sa base au bulbe rachidien, et par son sommet bifurqué à la dure-mère. Après avoir traversé cette membrane, les deux ou trois faisceaux de l'hypoglosse se rapprochent à leur tour, et se confondent en un tronc unique avant de franchir le trou par lequel ils sortent de la cavité du crâne (fig. 560).

En 1833, le professeur Mayer (de Bonn) a signalé une seconde racine ou racine postérieure, racine sensitive de l'hypoglosse, qui vient se réunir à la précédente ou racine antérieure, racine motrice. Cette seconde racine qu'il a découverte chez le veau et qu'il a trouvée ensuite chez le bœuf, le porc et le chien, n'existe que très exceptionnellement chez l'homme, où elle a été observée deux fois seulement par cet anatomiste, et une fois par Vulpian. Ce dernier auteur en a donné une très bonne description. Elle tire son origine du sillon sur lequel sont implantées les racines bulbaires du spinal, par deux radicules ; une troisième provient du corps restiforme. De leur réunion résulte un très petit filet qui se porte en avant, et qui, après un court trajet, s'adjoint aux racines motrices de l'hypoglosse. — Cette racine postérieure ou sensitive est surtout remarquable par la présence d'un très petit ganglion.

b. *Origine réelle.* — Les filets radiculaires de l'hypoglosse ont pour origine réelle la colonne grise qui se trouve située au-devant du canal central du bulbe et qui se prolonge sur le plancher du quatrième ventricule, en limitant à droite et à gauche le sillon de sa partie médiane. Cette colonne descend un peu plus bas que l'olive correspondante, et s'élève un peu moins haut que celle-ci. Elle fait partie de la corne antérieure, dont elle représente le pédicule ou l'extrémité profonde. Sur les

coupes transversales, cette colonne revêt la forme d'un simple noyau arrondi, contigu à celui du côté opposé, ou du moins très rapproché de celui-ci, se continuant en avant avec le raphé du bulbe, par l'intermédiaire duquel il reçoit ses fibres afférentes ou cérébrales (fig. 559).

Partis de ce noyau, les filets radiculaires de l'hypoglosse traversent les faisceaux des cordons postérieurs; plus haut ils répondent au réseau des fibres arciformes; cheminent ensuite entre l'olive et la portion motrice des pyramides, et arrivent ainsi jusqu'au sillon qui les sépare.

c. *Trajet et rapports.* — Parvenu à la base du crâne, le nerf de la douzième paire descend d'abord verticalement au-devant des muscles prévertébraux, contourne l'artère carotide interne au niveau de la branche antérieure du deuxième nerf cervical pour se porter en bas et en avant vers l'os hyoïde, devient horizontal au moment où il atteint la grande corne de cet os, puis ascendant et oblique dans sa partie terminale ou linguale. Son tronc décrit par conséquent une grande courbe à concavité antéro-supérieure, parallèle à celle du nerf lingual situé sur un plan plus élevé et plus externe, et à celle du nerf laryngé supérieur situé au contraire plus bas et plus profondément.

Ce trajet permet de considérer au grand hypoglosse cinq portions : une portion intracrânienne, une portion verticale, une portion oblique, une portion horizontale, et enfin une portion ascendante.

La *portion intracrânienne* répond antérieurement à l'artère vertébrale, postérieurement à l'éminence olivaire, qu'elle croise, et au feuillet viscéral de l'arachnoïde.

La *portion verticale,* située d'abord entre le petit droit antérieur et la carotide interne, se loge plus bas dans un espace prismatique et triangulaire que limitent : en arrière, le grand droit antérieur; en dehors, la veine jugulaire ; en dedans, l'artère carotide interne. Dans cet espace elle se trouve en rapport : par son côté interne, avec le plexus gangliforme du pneumogastrique qu'elle contourne en demi-spirale ; et par son côté externe, d'une part avec le nerf spinal, de l'autre avec l'anse anastomotique des deux premiers nerfs cervicaux.

La *portion oblique* et *descendante,* étendue du deuxième nerf cervical au bord antérieur du sterno-mastoïdien, d'autant plus superficielle par conséquent qu'elle est plus antérieure, occupe d'abord l'interstice de la veine jugulaire et de la carotide interne ; elle se place ensuite entre les muscles stylo-pharyngien et stylo-glosse situés à son côté interne, et les muscles stylo-hyoïdien et digastrique qui la recouvrent, puis entre la carotide externe qu'elle croise perpendiculairement, et le bord antérieur du sterno-mastoïdien.

La *portion horizontale* s'étend du bord antérieur de ce muscle au bord postérieur du mylo-hyoïdien, entre le tendon du digastrique situé

au-dessus d'elle et la grande corne de l'os hyoïde située au-dessous. Appliquée par son côté interne sur le constricteur moyen du pharynx et sur l'hyo-glosse, elle correspond en dehors à la glande sous-maxillaire, au stylo-hyoïdien, au peaucier et à la peau. L'artère linguale, placée sur un plan plus profond, lui est d'abord contiguë ; elle s'en sépare au niveau de l'hyo-glosse pour s'en rapprocher de nouveau au-devant de ce muscle.

La *portion ascendante* chemine entre le mylo-hyoïdien et l'hyo-glosse,

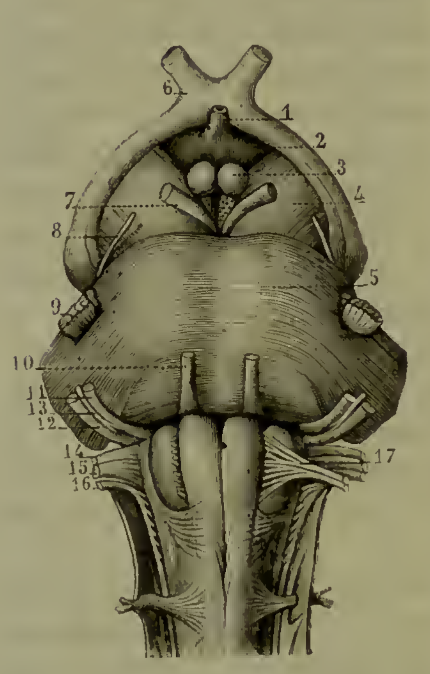


Fig. 568. — *Origine du nerf hypoglosse* (*).

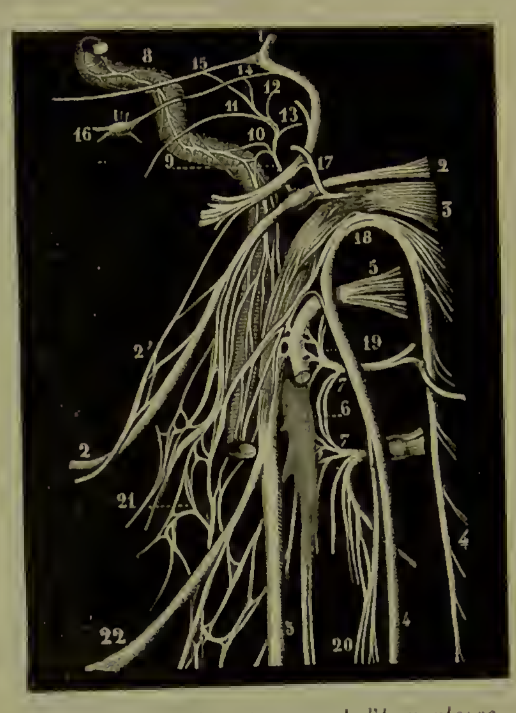


Fig. 569. — *Anastomoses de l'hypoglosse* (d'après Hirschfeld).

Fig. 568. — 1. Tige pituitaire. — 2. Corps cendré. — 3. Tubercules maxillaires. — 4. Pédoncule cérébral. — 5. Protubérance annulaire. — 6. Nerfs optiques. — 7. Nerf moteur oculaire commun. — 8. Nerf pathétique. — 9. Nerf trijumeau. — 10. Nerf moteur oculaire externe. — 11. Nerf facial. — 12. Nerf auditif. — 13. Nerf de Wrisberg. — 14. Nerf glosso-pharyngien. — 15. Nerf pneumogastrique. — 16. Nerf spinal. — 17. Nerf grand hypoglosse.

Fig. 569. — 1. Facial. — 2. Glosso-pharyngien. — 2'. Anastomose de ce nerf avec le filet lingual du facial. — 3, 3. Le pneumogastrique et ses deux ganglions. — 4, 4, 4. Spinal. — 5. Grand hypoglosse. — 6. Ganglion cervical supérieur du grand sympathique. — 7. Anse anastomotique des deux premières cervicales. — 8. Rameau carotidien du ganglion cervical supérieur. — 9. Rameau de Jacobson partant du ganglion d'Andersch. — 10, 10. Filets qui unissent ce rameau au grand sympathique. — 11. Filet qu'il fournit à la trompe d'Eustache. — 12. Filet de la fenêtre ovale. — 13. Filet de la fenêtre ronde. — 14. Nerf pétreux profond externe. — 15. Nerf pétreux profond interne. — 16. Ganglion otique dans lequel vient se terminer le petit pétreux superficiel. — 17. Rameau auriculaire du pneumogastrique. — 18. Anastomose de ce nerf avec le spinal. — 19. Anastomose de la première paire cervicale avec le grand hypoglosse.

au-dessous du canal de Wharton, et pénètre ensuite dans le génio-glosse, où elle se divise en un grand nombre de ramifications terminales.

d. *Anastomoses*. — Le nerf grand hypoglosse communique par sa seconde portion, ou portion verticale, avec le ganglion supérieur du grand sympathique, le pneumogastrique, et l'arcade des deux premiers nerfs cervicaux ; il s'unit par sa portion ascendante au lingual.

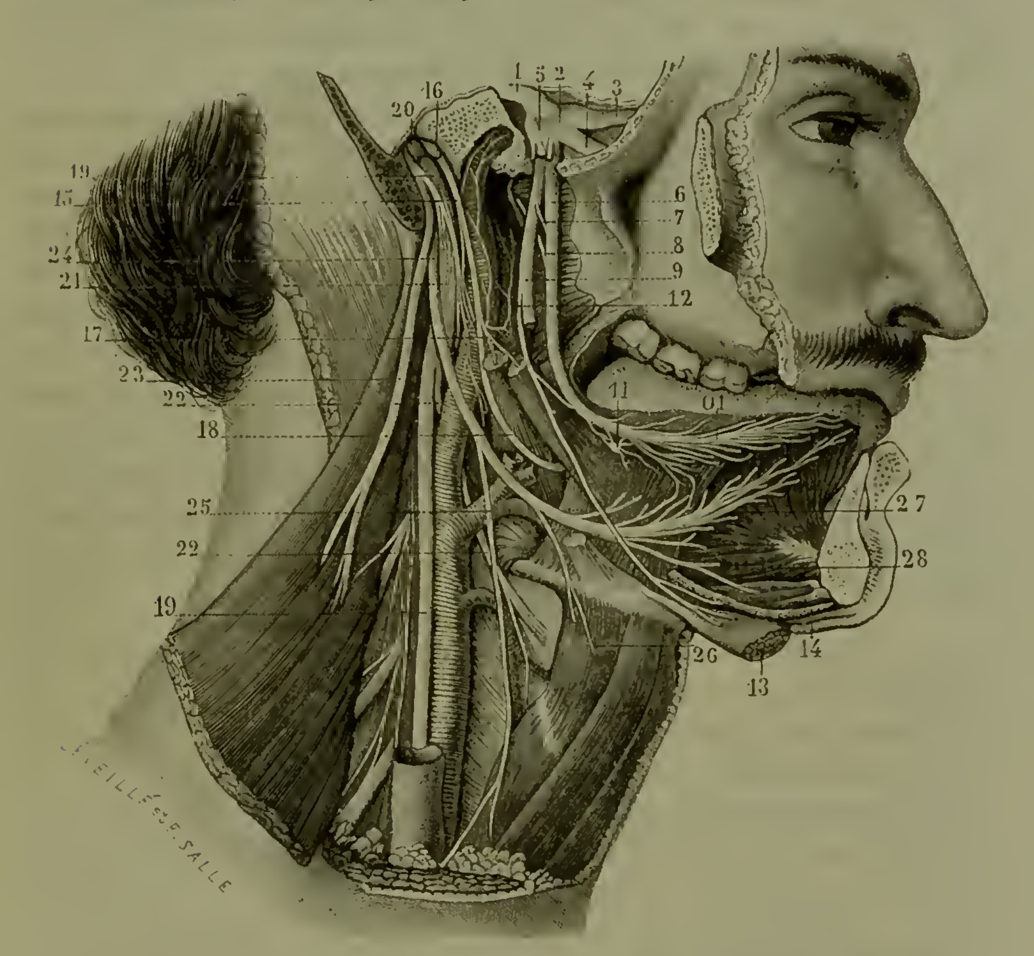


Fig. 370. — *Trajet, rapports, distribution de l'hypoglosse* (*).

1. Portion ganglionnaire du trijumeau. — 2. Ganglion de Gasser. — 3. Branche ophthalmique de Willis. — 4. Nerf maxillaire supérieur. — 5. Nerf maxillaire inférieur. — 6. Nerf lingual ou petit hypoglosse. — 7. Filet que ce nerf reçoit du dentaire inférieur. — 8. Corde du tympan. — 9. Nerf dentaire inférieur. — 10. Divisions terminales du lingual. — 11. Ganglion sous-maxillaire. — 12. Rameau mylo-hyoïdien. — 13. Ventre antérieur du digastrique recevant un ramuscule du mylo-hyoïdien. — 14. Coupe du muscle mylo-hyoïdien dans lequel se rend un autre ramuscule du même nerf. — 15. Nerf glosso-pharyngien. — 16. Ganglion d'Andersch. — 17. Filets que donne le glosso-pharyngien aux muscles stylo-glosse et stylo-pharyngien. — 18. Ce même nerf se réfléchissant pour remonter sur la base de la langue. — 19, 19. Tronc du pneumogastrique. — 20. Son ganglion supérieur. — 21. Son ganglion inférieur. — 22, 22. Nerf laryngé supérieur. — 23. Nerf spinal. — 24. Nerf grand hypoglosse. — 25. Sa branche descendante. — 26. Rameau du muscle thyro-hyoïdien. — 27. Ses divisions terminales. — 28. Ramuscule du même tronc nerveux se divisant en deux filets, dont l'un pénètre dans le génio-glosse et l'autre dans le génio-hyoïdien.

1° *Anastomose de l'hypoglosse avec le grand sympathique.* — Elle a lieu à l'aide d'un filet en général très grêle qui se dirige en bas et en dedans, du tronc de la douzième paire vers le ganglion cervical supérieur ou son rameau carotidien.

2° *Anastomose de l'hypoglosse avec le pneumogastrique.* — Nous avons vu précédemment que ces deux nerfs s'unissent l'un à l'autre au moment où le premier contourne le second, et que le filet qui les unit, tantôt simple, tantôt double et toujours extrêmement court, constitue l'une des racines motrices du nerf de la dixième paire.

3° *Anastomose de l'hypoglosse avec les deux premiers nerfs cervicaux.* — Très variable. Le plus souvent elle est constituée par deux filets dont l'un descend de l'hypoglosse vers l'arcade qui unit les premiers nerfs cervicaux, tandis que l'autre se porte de cette arcade vers le coude que forme l'hypoglosse en contournant l'artère carotide interne. Ce second filet, quelquefois double, ne se perd pas en totalité dans le tronc de la douzième paire; une partie des fibres qui le composent lui est seulement accolée et s'en sépare en général un peu plus loin pour concourir à la formation de la branche descendante.

4° *Anastomose de l'hypoglosse avec le lingual.* — Ces nerfs sont unis sur la partie moyenne de leur trajet par deux ou trois filets qui reposent sur la face externe du muscle hyo-glosse et qui se portent de l'un à l'autre en décrivant une courbure à concavité postérieure.

c. *Distribution.*—Du tronc de l'hypoglosse se détachent successivement:

Sa *branche descendante;*

Le *rameau du thyro-hyoïdien;*

Le *rameau du génio-hyoïdien;*

Les *rameaux de l'hyo-glosse et du stylo-glosse;*

Et enfin des *branches terminales* très nombreuses, destinées au génio-glosse et aux autres muscles de la langue.

1° **Branche descendante.** — Née de la convexité du grand hypoglosse à la manière d'une tangente, cette branche se porte presque verticalement en bas jusqu'à la partie moyenne du cou, s'anastomose en arcade avec la branche descendante interne du plexus cervical, et se termine ensuite dans les muscles sous-hyoïdiens par cinq ou six filets qui partent de la convexité de cette arcade.

La branche descendante est remarquable à la fois par son origine, par la longueur de son trajet et par sa terminaison (fig. 571).

Elle émane de l'hypoglosse au niveau du coude que celui-ci décrit autour de l'artère carotide interne en passant de la direction verticale à la direction oblique. Deux rameaux descendent du tronc principal pour lui donner naissance. — De ces deux rameaux, l'un marche d'arrière en avant ou de l'origine vers la terminaison du nerf; il est formé en partie par des

fibres venues du grand hypoglosse, et en partie par le filet anastomotique que ce nerf reçoit de l'anse nerveuse des deux premières paires cervicales. L'autre, antérieur et beaucoup plus grêle, marche d'avant en arrière, ou de la terminaison du nerf vers son origine. Nous verrons plus bas quel est son véritable point de départ.

Ainsi constituée, la branche descendante du grand hypoglosse croise obliquement à leur origine la carotide interne et la carotide externe, se place au-devant de la carotide primitive, en arrière et en dehors des muscles sous-hyoïdiens. Parvenue au niveau du tendon du scapulo-hyoïdien, elle s'anastomose avec la branche descendante interne du plexus cervical, et contribue ainsi à former une anse plexiforme, située ordinairement entre le sterno-mastoïdien et la veine jugulaire interne, et dans quelques cas, entre celle-ci et la carotide primitive.

Cette anse présente dans son mode de constitution une disposition exceptionnelle qu'il importe de bien saisir. Au moment de concourir à sa formation, la branche descendante interne du plexus cervical se divise en deux rameaux que leur direction très différente permet de distinguer en inférieur et supérieur. — Le rameau inférieur se rapproche de la branche descendante du grand hypoglosse, et forme avec elle un petit plexus d'où naissent les divers filets destinés aux muscles sous-hyoïdiens. — Le rameau supérieur, qui se réfléchit de bas en haut, s'accole à la branche de l'hypoglosse, remonte avec elle jusqu'à son origine, et s'en sépare alors pour s'appliquer au tronc de la douzième paire qu'il accompagne jusqu'à son extrémité terminale. La direction deux fois réfléchie de ce rameau nous explique la forme régulièrement demi-circulaire que présente la concavité de l'anse formée par l'anastomose des deux branches descendantes, et la marche inverse des deux rameaux qui composent à son origine la branche descendante de l'hypoglosse, l'un de ces rameaux partant réellement de son tronc, l'autre au contraire venant se réunir à celui-ci. — Il suit de cette disposition que le nerf de la douzième paire s'anastomose en réalité avec les quatre premières paires cervicales : avec la première et la seconde, par le rameau provenant de l'arcade qu'elles forment au-devant de l'apophyse transverse de l'atlas; avec la troisième et la quatrième, par le rameau supérieur de leur branche descendante interne.

Les filets qui partent de l'anse du grand hypoglosse peuvent être divisés en supérieur, moyens et inférieur. — Le *filet supérieur*, en général grêle, se dirige presque transversalement en dedans et vient se terminer en partie dans la moitié supérieure du scapulo-hyoïdien, en partie dans le sterno-hyoïdien. — Les *filets moyens*, ordinairement au nombre de trois, sont destinés, le premier à la moitié inférieure du scapulo-hyoïdien, le second à la partie moyenne du sterno-hyoïdien, le troisième à la partie correspondante du sterno-thyroïdien. Ces deux

derniers pénètrent dans leurs muscles respectifs, tantôt par leur bord externe et tantôt par leur face profonde. — Le *filet inférieur*, plus considérable que les précédents, se dirige presque verticalement en bas, en suivant le bord externe du sterno-thyroïdien, pénètre dans la poitrine avec ce muscle et se termine dans son extrémité inférieure.

La branche descendante affecte le plus souvent la disposition qui vient d'être décrite. Mais il importe d'ajouter qu'elle présente de nombreuses variétés dans ses anastomoses : ainsi on voit assez fréquemment les branches qui descendent des troisième et quatrième paires cervicales



Fig. 571. — *Arcade anastomotique constituée par la branche descendante du grand hypoglosse et la branche descendante interne du plexus cervical.*

1. Nerf lingual passant transversalement sur le muscle hyo-glosse. — 2, 2. Tronc du pneumogastrique. — 3. Nerf laryngé supérieur. — 4. Laryngé externe. — 5. Branche externe du spinal se distribuant au sterno-mastoïdien et au trapèze. — 6. Branche antérieure de la deuxième paire cervicale. — 7. Branche antérieure de la troisième paire cervicale. — 8. Branche antérieure de la quatrième paire cervicale. — 9. Origine du nerf diaphragmatique. — 10. Origine du nerf sous-clavier. — 11. Origine des branches thoraciques antérieures du plexus brachial. — 12. Partie moyenne du tronc

se réunir à elle isolément. Dans ce cas il existe deux anses nerveuses : une supérieure, située à 3 ou 4 centimètres au-dessous de l'hypoglosse; une inférieure, située au-dessus du tendon du scapulo-hyoïdien.

2° **Rameau thyro-hyoïdien.** — Il se détache de la convexité de l'hypoglosse immédiatement au-dessus de la grande corne de l'os hyoïde, au niveau du bord postérieur du muscle hyo-glosse, et se porte obliquement en bas, en avant et en dedans, vers le tiers supérieur du muscle thyro-hyoïdien, auquel il est exclusivement destiné.

3° **Rameau génio-hyoïdien.** — D'un volume égal ou un peu inférieur à celui du précédent, ce rameau naît du bord convexe du grand hypoglosse, et se dirige horizontalement en avant. Sur les limites du génio-hyoïdien, il se partage en filet inférieur, qui se perd dans la partie correspondante de ce muscle, en suivant sa direction primitive, et filet supérieur, qui se porte de bas en haut. Souvent le rameau génio-hyoïdien ne se divise que dans l'épaisseur du muscle.

4° **Rameaux des muscles hyo-glosse et stylo-glosse.** — En passant sur la face externe de l'hyo-glosse, le tronc de la douzième paire, indépendamment des filets par lesquels il s'anastomose avec le nerf lingual, en fournit deux ou trois autres, très grêles, qui plongent presque aussitôt dans l'épaisseur de ce muscle. L'un de ces filets, après avoir décrit un trajet rétrograde, vient se terminer dans le stylo-glosse, sur lequel il peut être suivi jusqu'au voisinage de l'apophyse styloïde.

5° **Branches terminales de l'hypoglosse.** — Elles sont nombreuses et cheminent dans l'épaisseur du génio-glosse, où on les voit s'anastomoser en formant des arcades et des aréoles d'où naissent des filets ascendants antérieurs, des filets ascendants moyens, et des filets ascendants postérieurs. Un grand nombre d'entre eux se terminent dans l'épaisseur de ce muscle; les autres se perdent dans les diverses parties du corps charnu de la langue. Plusieurs s'anastomosent dans leur trajet avec des filets du nerf lingual. Aucun ne se rend à la muqueuse.

f. *Usages.* — L'implantation des filets d'origine du grand hypoglosse sur la même ligne que les racines antérieures des nerfs spinaux, l'absence de tout renflement ganglionnaire sur son trajet, et sa terminaison exclusi-

de l'hypoglosse, ses rapports. — 13. Branche descendante de ce nerf. — 14. Branche descendante interne du plexus cervical formant avec la précédente une anse ou arcade à convexité inférieure. — 15. Rameau inférieur de cette anse se rendant au muscle sterno-thyroïdien. — 16. Son rameau supérieur destiné au muscle sterno-hyoïdien. — 17. Autre rameau plus élevé et plus grêle qui va se terminer dans le même muscle. — 18. Rameaux moyens de l'anse anastomotique. — 19. Filet se prolongeant jusqu'à l'extrémité inférieure du sterno-thyroïdien. — 20. Rameau que donne l'hypoglosse au muscle thyro-hyoïdien. — 21. Filets par lesquels l'hypoglosse s'anastomose avec le lingual. — 22. Partie terminale du tronc de la douzième paire.

vement musculaire, attestent clairement la nature de ses fonctions : c'est un nerf de mouvement.

Cependant, si l'on découvre ce nerf sur un point de son trajet et si on l'irrite, on provoque des signes de douleur; il est donc aussi sensible. Mais sa sensibilité dérive des branches anastomotiques qu'il reçoit dans son trajet, et particulièrement de celle que lui envoie l'anse des deux premiers nerfs cervicaux; car on peut pincer, diviser et même arracher ses racines, ainsi que l'a démontré Longet, sans que l'animal s'agite et manifeste une souffrance appréciable.

La section de ce nerf est constamment suivie de la paralysie des mêmes muscles. Une tumeur développée sur son trajet, et le comprimant au point d'amener sa désorganisation plus ou moins complète, produit un résultat identique. Dans l'un et l'autre cas, la sensibilité tactile et la sensibilité gustative de la langue demeurent intactes; mais la déglutition est impossible ou du moins très difficile, la base de la langue jouant dans cet acte un rôle important.

Lorsqu'on soumet l'hypoglosse à l'action des irritants mécaniques et galvaniques, on voit aussitôt se produire dans les muscles sous-hyoïdiens et dans tout le corps charnu de la langue de violentes contractions qui cessent dès que l'action des irritants est suspendue.

En résumé donc, le grand hypoglosse, nerf exclusivement moteur à son origine, emprunte dans son trajet une sensibilité momentanée à ses anastomoses, et communique le mouvement aux muscles sous-hyoïdiens, au génio-hyoïdien, et à tous les muscles de la langue.

ARTICLE II

NERFS RACHIDIENS

Les *nerfs rachidiens*, *nerfs spinaux*, *nerfs vertébraux*, sont ceux qui tirent leur origine de la moelle épinière. Logés d'abord dans le canal vertébral, ils se portent au dehors à travers les trous de conjugaison.

Autant de vertèbres, autant de paires rachidiennes. Le premier nerf rachidien passant entre l'atlas et l'occipital, tandis que le dernier correspond à la première pièce du coccyx, il en résulte que l'on compte trente et une paires spinales ainsi réparties : *huit paires cervicales*, *douze paires dorsales*, *cinq paires lombaires*, et *six paires sacrées*.

Tous les nerfs rachidiens naissent par une double série de racines que leur insertion permet de distinguer en postérieures et antérieures.

Les *racines postérieures*, échelonnées sur une ligne verticale, se portent de dedans en dehors en convergeant, et constituent par leur

réunion un faisceau unique. Ce faisceau traverse la dure-mère spinale, puis se jette dans un ganglion ovoïde qu'il traverse aussi, et reprend au delà du ganglion sa forme fasciculée.

Les *racines antérieures* convergent de la même manière et se rassemblent également en un seul faisceau, lequel, après avoir traversé la dure-mère par un orifice distinct, passe au-devant du renflement des racines postérieures, sans lui adhérer, et se réunit en dehors de celui-ci au faisceau qu'elles forment.

De la fusion des deux faisceaux au delà du ganglion résulte un tronc mixte. A peine formé, ce tronc se divise presque aussitôt en deux branches: une *branche postérieure*, dont les rameaux se répandent dans les parties correspondantes du crâne, du cou et du tronc ; une *branche antérieure* plus considérable, qui se ramifie dans les parties antéro-latérales du cou, du thorax et de l'abdomen, ainsi que dans les membres supérieurs et inférieurs.

Les branches postérieures, destinées à une seule et même région conformée sur le même type dans toute son étendue, affectent dans leur distribution une certaine similitude.

Les branches antérieures, après avoir fourni un ou deux rameaux au grand sympathique, vont se terminer dans des régions d'une structure plus variée; elles diffèrent davantage les unes des autres.

On voit par cet aperçu général que les nerfs rachidiens présentent la plus remarquable uniformité dans le trajet qu'ils parcourent de leur origine à leur bifurcation ; — qu'ils conservent encore une grande analogie dans la distribution de leurs branches postérieures ; — qu'on retrouve même quelques traces de cette analogie à la naissance de leurs branches antérieures, dans les rameaux que celles-ci envoient au grand sympathique ; — et qu'elle disparaît à cette limite extrême. — Ces nerfs présentent donc des caractères par lesquels ils se ressemblent et des caractères par lesquels ils diffèrent.

Ils se ressemblent : par l'origine, le trajet, les rapports et le mode de réunion de leurs racines ; par la présence d'un ganglion sur leurs racines postérieures ; par l'extrême brièveté de leur tronc ; par la distribution de leurs branches postérieures, et enfin par la disposition générale des rameaux qu'ils fournissent au grand sympathique.

Ils diffèrent assez notablement : par le volume, le trajet, les anastomoses, la distribution, en un mot par l'ensemble des attributs de leurs branches antérieures.

Nous nous occuperons d'abord des caractères qui leur sont communs, c'est-à-dire de leurs racines et de leurs branches postérieures; nous exposerons ensuite ceux qui sont propres à chacune de leurs branches antérieures.

I. — Racines des nerfs rachidiens.

Ces racines nous offrent à étudier: leur origine apparente et réelle; leur trajet, leurs rapports et leurs anastomoses; leurs renflements ou la série des ganglions intervertébraux, et enfin leurs propriétés.

A. *Origine apparente des nerfs spinaux.*

Cette origine présente quelques différences pour les racines postérieures et pour les racines antérieures.

Les *racines postérieures* émanent du sillon collatéral postérieur, sur lequel elles sont disposées en série linéaire.

Leur nombre moyen s'élève à six ou huit. — Leur volume, à peu près égal, est d'un demi-millimètre environ. Mais ce nombre et ce volume varient dans les diverses régions. Celles des nerfs cervicaux sont les plus nombreuses et les plus volumineuses; elles se touchent à leur point d'émergence. Celles des nerfs dorsaux, plus rares et plus grêles, se trouvent séparées les unes des autres par un intervalle assez notable. Celles des nerfs lombaires et sacrés tiendraient le milieu entre les précédentes, selon la plupart des auteurs; mais elles se rapprochent manifestement beaucoup plus des premières que des secondes; et comme elles s'implantent sur une très petite partie de la moelle, elles se serrent et deviennent contiguës.

Les *racines antérieures* naissent des parties antéro-latérales de la moelle sur la direction d'une ligne qui prolongerait inférieurement le sillon intermédiaire aux éminences olivaire et pyramidale du bulbe, ligne décrite par quelques auteurs sous le nom de *sillon collatéral antérieur*. Chacune d'elles a pour origine deux ou trois radicules irrégulièrement implantées, de telle sorte qu'elles ne se rangent pas en série linéaire, mais recouvrent une surface verticale de 3 millimètres de largeur. — Leur nombre moyen est de quatre à six, et leur diamètre d'un demi-millimètre. — Les dorsales sont aussi les plus petites et les plus espacées; viennent ensuite les supérieures ou cervicales; puis les lombaires et les sacrées, qui par leur volume l'emportent un peu sur les supérieures.

B. *Origine réelle des nerfs spinaux.*

Les nerfs spinaux naissent de la colonne grise centrale de la moelle épinière. Leur origine réelle diffère, du reste, pour les racines antérieures et postérieures.

Les *racines antérieures*, ou *racines motrices*, émanent des cornes antérieures. Elles ont pour point de départ les grosses cellules multipolaires qu'on remarque dans leur épaisseur, et qui se réunissent sur la plus

grande partie de leur longueur en trois principaux groupes, l'un interne, le deuxième antérieur, le troisième externe. Parmi les prolongements de ces cellules il en est qui se dirigent en avant, et qui s'étendent de la substance grise dans les cordons latéraux, sous l'aspect de faisceaux parallèles, de volume très inégal. Ces faisceaux ou filets radiculaires sont constitués, au moment où ils émergent des cornes antérieures, par de simples cylindres d'axe. En entrant dans la substance blanche, ils s'entourent de myéline. Celle-ci leur forme une couche d'abord très mince, mais qui augmente rapidement d'épaisseur. Arrivés sur la face antérieure de la moelle, ils se disposent en série longitudinale et se rangent en même temps les uns à côté des autres, de manière à recouvrir une petite surface verticale de 2 à 3 millimètres de largeur.

Les racines postérieures, suivant Stilling, auraient pour origine la substance gélatineuse des cornes postérieures ; selon la plupart des auteurs, elles naîtraient, en partie de cette substance gélatineuse, et en partie de la substance grise; elles partiraient en un mot de toute leur longueur. Mais l'observation atteste que ces racines, en pénétrant dans la moelle épinière, cheminent entre les cornes postérieures et les cordons correspondants pour s'avancer jusqu'au niveau de leur continuité avec la commissure grise. Elles pénètrent alors dans la substance grise; au niveau de leur immersion, chaque tube se réduit à son filament axile, qui vient se continuer avec l'une des petites cellules contribuant à les former; quelques-uns de ces cylindraxes semblent s'avancer jusqu'à la colonne de Clarke.

Nous avons vu précédemment que, selon Deiters, parmi les prolongements des cellules, tous se ramifient, à l'exception d'un seul qu'il appelle prolongement du cylindre axe; selon cet auteur, ce prolongement seul se continuerait avec les racines spinales; seul il s'entourerait de miélyne pour aller les constituer. Mais nous avons vu aussi que très probablement la plupart des prolongements ramifiés ou protoplasmiques s'entourent également de myéline après un certain trajet et qu'ils concourent par conséquent à la formation des nerfs spinaux.

C. *Trajet, rapports des racines antérieures et postérieures.*

Les racines du premier nerf cervical sont légèrement ascendantes. Celles du second et du troisième sont transversales et les suivantes obliques en bas et en dehors, de telle sorte qu'elles ont à descendre de la hauteur d'une vertèbre pour arriver à leur orifice de sortie. — Celles des nerfs dorsaux deviennent verticales et parcourent, avant d'arriver au trou de conjugaison dans lequel elles s'engagent, un intervalle qui équivaut aux corps de deux vertèbres. — Celles des nerfs lombaires et sacrés, verticales aussi, ont à franchir, pour atteindre leur orifice de sortie, un espace d'autant plus long qu'elles sont plus inférieures : ce sont ces

racines lombaires et sacrées qui, en se juxtaposant au-dessous de l'extrémité inférieure de la moelle, constituent la *queue de cheval* (fig. 508, 509, 510).

Considérées dans chaque paire, les racines des nerfs spinaux présentent une obliquité en bas et en dehors, semblable pour les deux groupes; et une obliquité d'avant en arrière pour le groupe des racines antérieures, d'arrière en avant pour le groupe des racines postérieures.

Considérées dans chaque groupe, leur direction est d'autant plus obliquement descendante qu'elles sont plus élevées.

A leur point de départ les racines antérieures sont séparées des postérieures par toute l'épaisseur de la moelle, et en dehors de celle-ci par le ligament dentelé.

Chacune des radicules formant ces racines reçoit de la pie-mère spinale une enveloppe qui accompagne les postérieures jusqu'aux ganglions spinaux, et les antérieures jusqu'au point où elles se réunissent aux précédentes, point sur lequel toutes ces enveloppes partielles se confondent pour constituer le névrilème des nerfs mixtes.

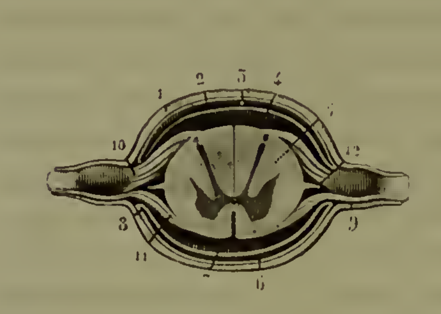


Fig. 572. — *Origine apparente des nerfs spinaux.*



Fig. 573. — *Origine réelle des racines postérieures.*

Fig. 572. — *Coupe de la moelle et de ses enveloppes au niveau du renflement cervical.* — 1. Dure-mère rachidienne. — 2. Feuillet pariétal de l'arachnoïde spinale. — 3. Feuillet viscéral de la même enveloppe. — 4. Cordon postérieur de la moelle. — 5. Cordon antéro-latéral. — 6. Cavité intra-arachnoïdienne. — 7. Espace sous-arachnoïdien. — 8. Continuité des deux feuillets de l'arachnoïde au niveau des orifices de la dure-mère. — 9. Gaine fournie aux nerfs spinaux par cette enveloppe. — 10. Racines postérieures traversant le ganglion situé sur leur trajet. — 11. Racines antérieures, moins nombreuses et moins volumineuses que les précédentes, passant au-devant du même ganglion, et se réunissant aux postérieures, à leur sortie de celui-ci, sans avoir contribué à sa formation. — 12. Coupe du ligament dentelé.

Fig. 573. — *Coupe de la portion dorsale de la moelle épinière ;* gross. de 4 diamètres. — 1. Sillon antérieur. — 2. Sillon postérieur. — 3. Cordon antérieur, situé en dedans de la corne correspondante, s'entre-croisant sur la ligne médiane avec celui du côté opposé. — 4, 4. Cordon latéral s'avançant jusqu'au précédent dont aucune ligne de démarcation ne le sépare. — 5. Cordon postérieur. — 6, 7. Coupe des colonnes de Clarke, situées aux deux extrémités de la commissure grise, à l'union des cornes antérieures avec les postérieures, renfermant l'une et l'autre de grosses cellules multipolaires. — 8. Corne antérieure. — 9. Corne postérieure. — 10. Racines postérieures des nerfs dorsaux.

L'arachnoïde les entoure d'une gaine commune infundibuliforme, dont le sommet répond à la dure-mère.

Les racines postérieures ne s'anastomosent pas avec les antérieures au dedans du canal vertébral; mais les racines de chaque ordre s'unissent entre elles assez fréquemment.

Tantôt ces anastomoses ont lieu entre deux racines du même groupe, et tantôt entre les racines supérieures et inférieures de deux groupes voisins. Dans ce dernier cas, qui est le plus ordinaire, l'union s'établit de la manière suivante: le filet le plus déclive du groupe supérieur, après avoir marché d'abord parallèlement à ceux qui le surmontent, s'en écarte subitement et vient se joindre sous un angle très ouvert au filet le plus élevé du groupe inférieur. Cette jonction s'opère sur un point toujours plus ou moins rapproché de la dure-mère.

D. *Ganglions spinaux.*

Ces ganglions sont situés dans les trous de conjugaison, d'où le nom de *ganglions intervertébraux* sous lequel on les désigne aussi quelquefois. Chacun d'eux reçoit de la dure-mère une gaine fibreuse qui adhère en dehors au périoste du trou de conjugaison, et qui s'ouvre par son extrémité interne dans la cavité de celle-ci. Cette extrémité, ou orifice interne, est divisée par une bride en deux orifices secondaires, l'un postérieur, et l'autre antérieur, plus petit. — Le faisceau des racines postérieures entre dans la gaine par l'orifice postérieur, pénètre dans le ganglion, puis en ressort par le pôle opposé, un peu plus gros à son point d'émergence qu'à son point d'immersion. — Le faisceau des racines motrices traverse l'orifice antérieur, passe au-devant du ganglion en s'aplatissant et en restant indépendant de celui-ci, puis parcourt encore 5 ou 6 millimètres et s'unit au faisceau postérieur.

Le volume des ganglions spinaux reste toujours très inférieur à celui du trou de conjugaison, dont les larges dimensions sont en rapport avec le calibre des veines intrarachidiennes et non avec le diamètre des nerfs spinaux.

Leur forme est ovoïde ou ellipsoïde, leur direction transversale, leur couleur d'un gris cendré, et leur consistance assez ferme.

La structure de ces ganglions est celle de tous les renflements du même genre. Ch. Robin, le premier, a nettement avancé que presque toutes leurs cellules sont bipolaires. Sur le trajet de chaque tube se trouve un corpuscule arrondi ou ellipsoïde. Ce corpuscule est essentiellement composé par un renflement du cylindraxe, contenant un noyau plus rapproché de l'un des pôles de la cellule, et recouvert par un prolongement de la gaine de Schwann, laquelle chemine du pôle afférent au pôle efférent; cette gaine est doublée sur sa face interne d'une

couche de noyaux entourés, chacun, d'une mince enveloppe de protoplasma et comparable par conséquent à une sorte d'épithélium.

Cependant quelques observateurs, parmi lesquels se rangent Remak, Ecker et Vulpian, persistent à penser que les cellules des ganglions intervertébraux sont unipolaires. Ainsi formulée, cette opinion n'est plus admissible. Mais il est aujourd'hui démontré qu'aux cellules bipolaires se mêlent un certain nombre de cellules unipolaires.

E. *Propriétés des racines antérieures et postérieures.*

Nous avons rappelé précédemment que la moelle épinière est parcourue en sens inverse par les excitations centripètes et centrifuges ; que les premières sont transmises à l'encéphale par la substance grise ; que les secondes sont communiquées aux nerfs spinaux à la fois par cette substance et par les cordons antéro-latéraux.

Deux autres problèmes se présentent à résoudre : Par quelle voie les impressions que recueillent les nerfs spinaux arrivent-elles à la moelle épinière? Par quelle voie les incitations motrices provenant de l'encéphale ou émanant de celle-ci passent-elles dans les nerfs? A cette double question la physiologie expérimentale et la physiologie pathologique répondent par les deux propositions qui suivent :

1° Les excitations centripètes ou sensitives sont transmises des nerfs rachidiens à la moelle par les racines postérieures.

2° Les excitations centrifuges ou motrices sont transmises de la moelle aux nerfs rachidiens par les racines antérieures.

Ces propositions reposent sur des faits si positifs et constatés par un si grand nombre d'observateurs, qu'elles méritent de passer l'une et l'autre à l'état d'axiome.

Les racines antérieures ou motrices étant coupées, si l'on irrite leur bout périphérique, les muscles entrent aussitôt en contraction. Lorsque, après avoir tétanisé le système musculaire par l'administration préalable de la noix vomique, on divise ces mêmes racines, les convulsions cessent brusquement. — L'excitation du bout central ne détermine ni douleur ni contractions.

Coupons les racines postérieures et irritons leur bout périphérique, il ne se produira également ni douleur ni contractions. — Irritons le bout central, l'irritation sera suivie de douleur et de contractions s'étendant à des muscles d'autant plus nombreux que la douleur est plus vive. Mais la douleur est ici le phénomène essentiel ; les contractions sont le résultat d'une action réflexe.

Ainsi les racines postérieures conduisent les impressions sensitives, et les antérieures les excitations motrices. — Ces dernières cependant ne sont pas insensibles. Mises à nu et irritées, elles deviennent le siège

d'une douleur beaucoup moins vive que lorsque l'irritation est dirigée sur les racines postérieures, mais très manifeste néanmoins. Cette sensibilité, les racines antérieures l'empruntent aux postérieures, dont quelques tubes nerveux remontent vers la moelle en suivant leur trajet ; elle est due à des fibres sensitives réfléchies qui s'étendent de la face postérieure à la face antérieure de l'axe médullaire en décrivant une arcade à concavité interne, d'où le nom de *sensibilité récurrente* sous lequel elle a été désignée par Magendie et Longet.

Lorsqu'on coupe les racines postérieures, cette sensibilité récurrente disparaît. Si l'on coupe les racines antérieures, elle disparaît dans leur bout central, mais persiste dans leur bout périphérique. Si, après l'avoir constatée dans le bout périphérique, on incise également les racines postérieures, elle disparaît aussi.

On avait pensé d'abord que les fibres récurrentes émanées des racines postérieures s'en détachent au niveau de leur union avec les antérieures; mais alors, en coupant les nerfs spinaux un peu au delà de cette union, la sensibilité récurrente devrait rester intacte. Or elle persiste encore lorsque la section est faite à 6 ou 8 centimètres au delà des ganglions spinaux. Les fibres sensitives récurrentes parcourent donc un trajet plus ou moins long avant de se réfléchir. Leur point de réflexion, du reste, n'a pu être déterminé d'une manière précise jusqu'à présent.

Parallèle des racines antérieures et postérieures. — Après avoir étudié les caractères propres à chacun des deux groupes de racines, il nous reste, pour compléter leur étude, à les opposer l'un à l'autre.

Les racines postérieures naissent des cellules de l'extrémité profonde des cornes postérieures. — Les racines antérieures partent des grosses cellules multipolaires des cornes antérieures.

Les postérieures, très régulièrement échelonnées, n'occupent sur la moelle épinière qu'un espace linéaire. — Les antérieures, composées chacune de plusieurs filets à leur point d'émergence, occupent une petite colonne dont la largeur varie de 2 à 3 millimètres.

Les racines sensitives sont à la fois plus nombreuses et plus volumineuses que les racines motrices. Comparées sous ce point de vue, les premières sont aux secondes : dans la région cervicale : : 2 : 1 ; dans la région dorsale : : 1 : 1 ; dans les régions lombaire et sacrée : : 1 1/2 : 1.

Les sensitives portent un ganglion sur leur trajet, d'où le nom de *racines ganglionnaires* qui leur a aussi été donné. — Les motrices en sont dépourvues.

Les deux ordres de racines contiennent des tubes de toutes les dimensions, mais le nombre des tubes minces est plus considérable dans celles qui sont affectées à la sensibilité, et le nombre des tubes larges plus grand dans celles qui sont préposées à la motilité.

Rappelons enfin, en terminant, ce parallèle : que les unes et les autres jouent le rôle de conducteurs, mais sont parcourues en sens inverse par les excitations qu'elles transmettent; que les unes et les autres sont sensibles, mais que les postérieures possèdent une sensibilité très vive qui leur est propre, tandis que les antérieures ne possèdent qu'une sensibilité d'emprunt.

II. — Branches postérieures des nerfs rachidiens.

Préparation. — 1° Inciser les téguments sur la ligne médiane depuis l'occipital jusqu'au coccyx.

2° Disséquer ces téguments de l'un et de l'autre côté en procédant de dedans en dehors et en usant des plus grands ménagements, afin de ne pas diviser les rameaux cutanés des branches postérieures, rameaux qui traversent le trapèze sur un point très rapproché des apophyses épineuses.

3° Lorsque tous ces rameaux cutanés qui, après avoir traversé les muscles superficiels du dos, se dirigent de dedans en dehors, auront été préparés, circonscrire le segment de peau auquel ils se distribuent en pratiquant une seconde incision verticale étendue de l'apophyse mastoïde à la crête de l'os iliaque et passant au niveau de l'angle des côtes.

4° Suivre sur la partie postérieure du crâne les divisions de la branche postérieure du second nerf cervical.

5° Diviser le trapèze verticalement au niveau du bord interne de l'omoplate, soulever et dévier en sens inverse ses deux moitiés ; inciser également le rhomboïde à son attache externe, puis repousser l'épaule en dehors.

6° Chercher les branches postérieures des sept dernières paires cervicales sur le bord externe du grand complexus, en dedans des insertions du petit complexus et du transversaire du cou ; suivre ensuite chacune de ces branches en incisant sur leur partie moyenne les muscles qui les recouvrent.

7° Découvrir la branche postérieure du premier nerf cervical dans l'espace triangulaire circonscrit par les muscles droits et obliques postérieurs.

8° Séparer au niveau de leurs interstices le transversaire épineux du long dorsal, et le long dorsal du sacro-lombaire, en prolongeant la séparation de ces deux derniers muscles jusqu'à l'os iliaque, et isoler les branches postérieures des nerfs dorsaux et lombaires.

Les branches postérieures des nerfs spinaux se détachent de leur tronc respectif immédiatement en dehors des trous de conjugaison.

Toutes ces branches, à l'exception de la première et surtout de la seconde, sont notablement plus petites que les antérieures.

Toutes se dirigent d'abord horizontalement d'avant en arrière et prennent ensuite une direction un peu différente pour chacune d'elles.

Toutes (à l'exception cependant de la première) fournissent deux ordres de rameaux : des rameaux musculaires qui se portent en général directement en arrière ; et des rameaux cutanés qui s'inclinent en dedans, pour se rapprocher plus ou moins du sommet des apophyses épineuses, et se réfléchir ensuite de dedans en dehors.

A ces caractères communs viennent se joindre quelques caractères

différentiels qui dépendent surtout de la disposition respective des muscles dans les interstices desquels elles cheminent. Envisagées sous ce point de vue, elles peuvent être distinguées :

A. En *sous-occipitales*, au nombre de deux, celle du premier nerf cervical et celle du second, qui offrent chacune une disposition spéciale.

B. *Cervicales*, qui comprennent celles des six derniers nerfs cervicaux et celles du premier nerf dorsal.

C. *Thoraciques*, qui comprennent les branches postérieures des sept nerfs dorsaux suivants.

D. Et enfin *abdomino-pelviennes*, parmi lesquelles viennent se ranger celles des quatre derniers nerfs dorsaux, celle des cinq nerfs lombaires, et enfin celles des six nerfs sacrés.

A. Branches sous-occipitales.

Les deux branches sous-occipitales diffèrent beaucoup l'une de l'autre, et méritent par conséquent une description particulière.

a. **Branche postérieure du premier nerf cervical.** — Un peu plus considérable que l'antérieure, cette branche sort du canal vertébral entre l'occipital et l'atlas, en dedans et au-dessous de l'artère vertébrale, se porte directement en arrière, traverse le tissu cellulo-adipeux qui remplit l'espace triangulaire compris entre le muscle grand droit et les deux obliques postérieurs de la tête, puis se divise :

1° En *rameaux internes*, destinés aux grand et petit droit postérieurs; le rameau qui se rend au petit droit passe perpendiculairement entre le grand droit et le grand complexus;

2° *Rameau externe* ou *supérieur*, extrêmement grêle et quelquefois double, destiné au petit oblique;

3° *Rameaux inférieurs*, plus considérables que les précédents, dont l'un vient se terminer dans le grand oblique après avoir décrit un trajet demi-circulaire, tandis que l'autre s'unit au-dessous de ce muscle à un rameau ascendant du deuxième nerf cervical pour former une arcade à concavité inférieure, comparée par Haller à celle qui embrasse en avant les masses latérales de l'atlas.

b. **Branche postérieure du deuxième nerf cervical, branche sous-occipitale, grand nerf occipital.** — Elle se distingue entre toutes les branches postérieures des nerfs spinaux : par son volume ordinairement double et quelquefois triple de celui de la branche antérieure du même nerf, par sa forme aplatie, par son trajet ascendant, et la multiplicité de ses rameaux cutanés.

Cette branche sort du rachis entre l'arc postérieur de l'atlas et la lame correspondante de l'axis, sur le même plan vertical que la branche pos-

térieure de la première paire, c'est-à-dire sur un point notablement plus rapproché de la ligne médiane que l'orifice de sortie de toutes les branches suivantes. — Située d'abord au-dessous de l'oblique inférieur. elle se place bientôt entre ce muscle et le grand complexus, se porte obliquement en haut et en dedans; traverse ce dernier muscle, puis le trapèze qui la recouvre, et se réfléchit alors pour se porter directement en haut en faisant avec sa direction primitive un angle obtus. Devenue sous-cutanée, cette branche se partage en un grand nombre de ramifications qu'on peut suivre jusqu'au sommet de la tête. — Dans son trajet elle fournit :

1° Deux *filets anastomotiques*, l'un ascendant et l'autre descendant. lesquels s'unissent en arcades aux filets correspondants des première et troisième paires cervicales. De ces arcades, dont l'existence n'est pas constante, on voit partir un certain nombre de filets, ordinairement assez grêles. qui s'anastomosent sur le bord externe du grand complexus, et qui vont se perdre soit dans ce dernier muscle, soit dans l'oblique inférieur, soit dans le transversaire épineux;

2° Des *rameaux musculaires* multiples. Le plus important de ces rameaux naît au-dessous du grand oblique et se porte aussitôt en arrière en fournissant des filets au grand et au petit complexus ; il s'épuise principalement dans le splénius. D'autres se détachent entre l'oblique inférieur et le grand complexus; ils sont destinés à ce dernier. D'autres enfin prennent naissance entre le grand complexus et le trapèze; ils se distribuent à l'angle supérieur de celui-ci ;

3° Des *rameaux cutanés* qu'on peut diviser : en *internes*, ce sont les plus grêles; en *externes*, dont quelques-uns s'anastomosent avec les filets de la branche mastoïdienne du plexus cervical; et en *moyens*, qui vont se ramifier, ainsi que les précédents, dans le cuir chevelu.

B. **Branches cervicales.**

Les branches postérieures des six derniers nerfs cervicaux et celle du premier nerf dorsal ont pour caractères communs :

1° De diminuer de volume de haut en bas, de telle sorte que la première est constamment la plus considérable, et la dernière la plus grêle;

2° De se réfléchir dès leur origine sur le bord externe du transversaire épineux; de descendre entre ce muscle et le grand complexus en se portant d'autant plus obliquement en dedans qu'elles sont plus inférieures; de traverser ensuite le splénius et le trapèze; et enfin de se réfléchir une seconde fois pour cheminer sous la peau de dedans en dehors

3° De fournir dans leur trajet des rameaux musculaires destinés au transversaire épineux. au transversaire du cou et au grand complexus ;

4° De se diviser à leur extrémité terminale en plusieurs filets qui se ramifient dans les téguments.

Indépendamment de ces deux ordres de rameaux, la branche postérieure du troisième nerf cervical donne : 1° un rameau ascendant, par lequel elle s'unit au grand nerf occipital ; 2° un rameau cutané beaucoup plus important, qui traverse le trapèze et qui se dirige verticalement en haut pour se distribuer aux téguments de l'occiput et de la région mastoïdienne, sur laquelle il s'anastomose avec la branche postérieure de la deuxième paire cervicale.



Fig. 574. — *Branche postérieure de la deuxième paire cervicale.*

1. Tronc du nerf facial. — 2. Sa branche supérieure ou temporo-faciale. — 3. Sa branche inférieure ou cervico-faciale. — 4. Son rameau auriculaire ou postérieur. — 5. Nerf auriculo-temporal. — 6. Branche auriculaire du plexus cervical. — 7. Sa branche mastoïdienne. — 8. Sa branche sus-acromiale. — 9. Sa branche sus-claviculaire. — 10. Petite mastoïdienne — 11. Grand nerf occipital. — 12. Rameau frontal de la branche ophthalmique de Willis. — 13. Rameaux sous-orbitaires du maxillaire supérieur. — 14. Rameaux mentonniers du nerf dentaire inférieur. — A. Peaucier cervical. — B. Sterno-mastoïdien. — C. Trapèze.

C. Branches thoraciques.

Les branches postérieures des 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e et 8e nerfs dorsaux, destinées à la paroi postérieure du thorax, se distinguent de toutes les autres branches du même groupe par les caractères suivants :

1° Elles offrent à peu près le même volume.

2° Elles se divisent dès leur origine en deux rameaux : un *rameau externe* ou *musculaire*, et un *rameau interne* ou *musculo-cutané*.

Le *rameau externe* occupe l'interstice des muscles sacro-lombaire et long dorsal, dans lesquels il se distribue exclusivement.

Le *rameau interne* se réfléchit sur le bord externe du transversaire épineux auquel il donne un ramuscule, se dirige en dedans et en arrière, traverse le grand dorsal au niveau de ses insertions spinales; change alors de direction pour se porter transversalement en dehors, entre les muscles spinaux et le trapèze, traverse bientôt celui-ci en continuant le même trajet, et se ramifie dans les téguments de la partie postérieure du thorax et de l'épaule.

D. Branches abdomino-pelviennes.

Les branches postérieures des quatre derniers nerfs dorsaux, des cinq nerfs lombaires et des six nerfs sacrés, destinées à la paroi postérieure de l'abdomen et du bassin, ne se bifurquent pas comme les précédentes. Elles pénètrent dans l'interstice du sacro-lombaire et du long dorsal, et dans l'épaisseur de la masse commune des spinaux, sur la direction d'une ligne qui continuerait cet interstice; fournissent des rameaux à ces muscles, puis traversent les aponévroses superposées du petit dentelé inférieur, du grand dorsal, du transverse de l'abdomen et du petit oblique. Arrivées sous la peau, elles se partagent :

1° En *filets internes*, très petits, qui se distribuent aux téguments voisins des apophyses épineuses ;

2° En *filets externes*, très petits aussi, qui se répandent dans les téguments des parties latérales de l'abdomen ;

3° En *rameaux descendants* beaucoup plus considérables. Parmi ceux-ci les dorsaux s'épuisent dans les téguments de la région lombaire. Les lombaires croisent perpendiculairement la crête iliaque pour aller se perdre dans les téguments de la région fessière.

Ces branches n'offrent pas le même volume. — Celles des quatre derniers nerfs dorsaux et des deux ou trois premiers nerfs lombaires sont égales. — Mais celles des deux derniers nerfs lombaires deviennent beaucoup plus grêles et souvent même s'épuisent exclusivement dans la masse commune des muscles sacro-lombaire et long dorsal. — Celles des nerfs sacrés aug-

mentent du premier au quatrième et parfois même au cinquième ; la dernière est toujours d'une extrême ténuité. La plupart de ces branches s'anastomosent en arcades après avoir traversé les orifices qui leur livrent passage, cheminent ensuite dans l'épaisseur des faisceaux musculaires correspondants en leur abandonnant de nombreux filets, puis perforent l'aponévrose lombo-sacrée et se partagent en plusieurs ramuscules qui se distribuent aux téguments de la partie postérieure du sacrum et du coccyx.

III. — Branches antérieures des nerfs rachidiens.

Ces branches sont la continuation du tronc des nerfs spinaux. Par leur volume elles l'emportent beaucoup, pour la plupart, sur les branches postérieures qui représentent en réalité de simples rameaux, dont l'importance est en rapport avec la région très limitée et très simple dans laquelle leurs divisions se répandent.

Les branches antérieures, destinées aux parties molles situées au-devant de la colone cervicale, aux parois du thorax et de l'abdomen, aux membres supérieurs et inférieurs, présentent au contraire une distribution très étendue. Elles répondent en outre par leur extrémité terminale à des organes de nature beaucoup plus variée. De là leur prédominance de volume et leur disposition plus compliquée.

Les dimensions et la disposition de ces branches varient du reste beaucoup suivant la région à laquelle elles appartiennent. Ainsi les parties molles de la moitié supérieure du cou étant innervées, surtout par les nerfs crâniens, les branches correspondantes des nerfs rachidiens sont très grêles. — Les branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux qui répondent à l'origine des membres thoraciques, et qui vont s'épuiser dans ces membres, se distinguent à la fois par leurs grandes dimensions et l'importance de leurs anastomoses. — Celles dont les divisions se répandent dans les parois du thorax et de l'abdomen, rencontrant des parties d'une structure peu compliquée et superposées en couches assez minces, sont moins volumineuses que les précédentes et plus simplement disposées. — Celles qui vont se ramifier dans les épaisses parois du bassin et les membres pelviens affectent le même volume et la même intrication que les branches destinées aux membres thoraciques. — Enfin, les plus inférieures, disséminées dans les parties molles qui entourent le sommet de la colonne sacro-coccygienne ou l'appendice caudal chez les mammifères, se distinguent comme les supérieures par leur ténuité.

Ainsi le volume des branches antérieures des nerfs rachidiens augmente d'abord des plus élevées à l'entrée du thorax, diminue ensuite sensiblement pour tous les nerfs intercostaux, puis augmente de nouveau pour les nerfs lombaires et les premiers nerfs sacrés, pour se réduire ensuite de plus en

plus. C'est donc aux deux extrémités de la colonne vertébrale qu'on rencontre les plus déliées; viennent ensuite celles qui répondent à la partie moyenne de cette colonne, puis celles qui se rendent aux membres thoraciques et abdominaux.

Sur cette longue étendue, on remarque quatre plexus fort importants: deux qui sont situés sur les côtés de l'extrémité supérieure de la colonne rachidienne; et deux sur les côtés de son extrémité inférieure. — Les premiers, représentés par le *plexus cervical* et le *plexus brachial*, s'étendent de la base du crâne au sommet du thorax; un rameau nerveux les relie l'un à l'autre. — Les seconds, représentés par le *plexus lombaire* et le *plexus sacré*, se prolongent de la base du thorax au sommet du sacrum; un tronc nerveux considérable leur sert de trait d'union.

Parmi les branches antérieures, celles qui correspondent aux mêmes organes offrent entre elles une certaine analogie. En ayant égard à ces liens de parenté, on peut les diviser en cinq groupes.

Le *premier groupe* comprend les branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux, qui forment par leurs anastomoses le *plexus cervical*.

Le *second groupe* se compose des branches antérieures des quatre dernières paires cervicales et de la branche antérieure de la première paire dorsale, qui, par leur union, constituent le *plexus brachial*.

Le *troisième groupe* embrasse toute la série des branches antérieures des nerfs dorsaux, à l'exception de la première, branches que leur situation a fait désigner sous le nom d'*intercostales*.

Dans le *quatrième groupe* viennent se ranger les branches antérieures des nerfs lombaires, dont le *plexus lombaire* est une dépendance.

Au *cinquième groupe* se rattachent les branches antérieures des nerfs sacrés, de l'union desquelles résulte le plexus de même nom, plexus qu'on peut considérer comme l'analogue du plexus brachial, étant destiné au membre inférieur, de même que celui-ci est destiné au membre supérieur.

§ 1er. — Branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux.

Ces branches offrent des caractères qui leur sont communs, et des caractères par lesquels elles diffèrent les unes des autres.

Caractères communs. — Ils sont relatifs à leur volume, leur situation, leurs rapports, leurs connexions.

1° Leur volume s'accroît progressivement des branches supérieures aux branches inférieures.

2° En sortant des trous de conjugaison, elles sont reçues dans la gout-

tière que leur présente la face supérieure des apophyses transverses et cheminent entre les muscles intertransversaires.

3° Dans cette première partie de leur trajet, elles passent en arrière de l'artère vertébrale, à l'exception de la plus élevée, qui passe au-dessus de la courbure horizontale de cette artère.

4° Au delà des apophyses transverses, elles répondent aux insertions des muscles splénius, angulaire et scalènes, sur lesquels toutes sont appliquées et fixées par une lame fibreuse assez dense qui leur adhère.

5° En arrivant sur ces muscles, elles s'envoient réciproquement des rameaux anastomotiques qui les relient entre elles et qui contribuent avec les branches ainsi réunies à former le plexus cervical.

Caractères différentiels. — Ils sont propres à chacune des quatre premières branches cervicales antérieures.

a. **Première branche cervicale antérieure.** — Cette branche, très déliée, est située à son point de départ au-dessus de la portion horizontale de l'artère vertébrale; elle se porte d'abord en dehors et en avant, passe au-dessus de l'apophyse transverse de l'atlas, entre les muscles droit latéral et petit droit antérieur, puis descend au-devant de cette apophyse et s'anastomose avec un rameau ascendant de la seconde branche cervicale antérieure.

De la partie la plus élevée de cette branche naissent deux rameaux musculaires, l'un pour le droit latéral, l'autre pour le petit droit antérieur.

De la partie moyenne de l'arcade qu'elle décrit en s'anastomosant avec la branche sous-jacente on voit partir : 1° plusieurs rameaux de couleur grisâtre, destinés au ganglion cervical supérieur; 2° un ou deux ramuscules qui se jettent dans l'hypoglosse; 3° un filet qui se rend au pneumogastrique; 4° un autre filet long et grêle, qui contribue à former la branche descendante interne du plexus cervical.

b. **Seconde branche cervicale antérieure.** — Très petite relativement à la branche postérieure correspondante, et plus considérable cependant que celle qui précède, elle sort du trou de conjugaison formé par l'atlas et l'axis, passe entre les muscles intertransversaires, puis entre le splénius et le muscle grand droit antérieur, et se partage alors en deux rameaux, l'un *ascendant* et l'autre *descendant*.

Le *rameau ascendant* s'unit à la première branche cervicale antérieure, avec laquelle il forme l'arcade qui embrasse par sa concavité l'apophyse transverse de l'atlas.

Le *rameau descendant*, plus volumineux, se dirige en bas et en dehors, vers le bord postérieur du sterno-mastoïdien, sous lequel il se recourbe pour former la branche mastoïdienne du plexus cervical. — Dans le trajet qu'il parcourt de son point de départ au bord postérieur du sterno-mastoïdien, ce rameau fournit : 1° au niveau de l'angle qui le sépare du

précédent, un filet qui se jette dans le ganglion cervical supérieur; 2° une division par laquelle il s'anastomose avec la branche antérieure sous-jacente; 3° un ou deux gros filets qui s'engagent sous la face profonde du grand droit antérieur et qui se ramifient dans son épaisseur; 4° un autre filet plus superficiel et plus long, qui constitue l'une des origines de la branche descendante interne du plexus cervical ; 5° et quelquefois un ramuscule qui pénètre dans le sterno-mastoïdien avec le spinal.

c. **Troisième branche cervicale antérieure.** — Son volume est en général double de celui de la branche qui précède. Sortie de l'espace intertransversaire, elle se dirige en bas et en dehors, et se divise presque aussitôt en rameau *supérieur* et rameau *inférieur.*

Le *rameau supérieur*, volumineux et grossi encore par l'anastomose qu'il reçoit de la seconde branche, suit la direction du tronc principal. Après avoir donné un ramuscule au sterno-mastoïdien, il se réfléchit sous le bord postérieur de ce muscle et se bifurque pour former, par une de ces divisions, la branche auriculaire du plexus cervical, et par l'autre sa branche antérieure ou transverse.

Le *rameau inférieur*, plus petit que le précédent, fournit : 1° un filet qui se rend tantôt dans le ganglion cervical supérieur, tantôt dans le cordon étendu de celui-ci au ganglion cervical moyen ; 2° un filet au grand droit antérieur ; 3° un ramuscule qui se joint à la branche descendante interne du plexus cervical ; 4° une division qui s'unit à la branche antérieure de la quatrième paire ; 5° le rameau de l'angulaire ; 6° un filet qui contribue à former le nerf phrénique.

d. **Quatrième branche cervicale antérieure.** — Cette branche, située à son origine entre les deux scalènes, est la plus volumineuse de toutes celles qui concourent à la formation du plexus cervical. Elle donne d'abord un ramuscule extrêmement grêle et transversal au cordon du grand sympathique. Presque aussitôt elle en fournit un autre plus important au nerf phrénique, et plus bas un troisième qui s'unit à la branche antérieure de la cinquième paire cervicale. Après avoir donné ces divers filets, elle reçoit celui que lui envoie la troisième branche cervicale antérieure, puis se divise en deux ou plusieurs branches secondaires qui forment les branches descendantes superficielles du plexus cervical.

Plexus cervical.

Ce plexus, constitué par les branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux anastomosées entre elles, est situé sur les côtés de la colonne cervicale, au-devant des muscles qui s'attachent au tubercule postérieur des apophyses transverses. Une lame fibreuse, dense et adhérente, le recouvre sur toute son étendue. Il répond supérieurement à

la face profonde du sterno-mastoïdien et plus bas à son bord postérieur.

Les branches de ce plexus peuvent être divisées en *superficielles* ou *cutanées*, et *profondes* ou *musculaires*.

1° Branches superficielles du plexus cervical.

Préparation. — 1° Placer le sujet sur deux billots dont l'un répondra à l'extrémité supérieure du tronc, l'autre à son extrémité inférieure, et renverser la tête en arrière, de manière à tendre toutes les parties antérieures du cou.

2° Pratiquer deux incisions transversales s'étendant jusqu'au peaucier : l'une, supérieure, qui se prolongera de l'apophyse mastoïde au menton ; l'autre, inférieure, parallèle à la clavicule.

3° Réunir ces deux incisions par une troisième qui descendra verticalement de la partie moyenne de la première à la partie moyenne de la seconde, et qui intéressera le peaucier cervical.

4° Détacher successivement les couches cutanées et musculaires en partant des lèvres de cette incision verticale, et isoler les branches et les rameaux qui traversent le muscle peaucier pour se rendre à la peau.

Les branches superficielles ou cutanées du plexus cervical convergent vers la partie moyenne du bord postérieur du sterno-mastoïdien. De cette partie moyenne, comme d'un centre commun, elles divergent dans tous les sens. Ces branches sont au nombre de cinq :

Une antérieure, la *branche cervicale transverse* ou *superficielle :*

Deux ascendantes parallèles et très rapprochées, la *branche auriculaire* et la *branche mastoïdienne ;*

Deux descendantes, plus volumineuses et plus longues, l'une *sus-claviculaire*, l'autre *sus-acromiale.*

Considérées dans leur ensemble, ces branches ont été décrites par quelques auteurs sous le nom de *plexus cervical superficiel*, par opposition aux branches musculaires qui forment alors le *plexus cervical profond.*

a. **Branche cervicale superficielle ou transverse.** — Destinée aux téguments de la moitié antérieure du cou et de la partie inférieure de la face, cette branche tire son origine du troisième nerf cervical, contourne le bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien en formant une anse à concavité antérieure, se dirige en avant et un peu en haut, entre ce muscle et le peaucier; passe en arrière de la veine jugulaire externe, à laquelle elle abandonne ordinairement un ou deux filets qu'on peut suivre sur cette veine jusqu'à la peau de la face, et se partage vers le bord antérieur du sterno-mastoïdien en deux groupes de rameaux, les uns *descendants*, les autres *ascendants* (fig. 575).

Les *rameaux descendants* naissent quelquefois par un tronc commun qu'on voit alors se porter en bas et en dedans, pour remonter ensuite vers l'os hyoïde en décrivant une arcade à concavité supérieure. Mais que leur séparation soit tardive ou précoce, leur distribution reste la

même; ils traversent le peaucier et vont se perdre dans la peau de la partie antérieure et moyenne du cou. Plusieurs peuvent être suivis jusqu'à la fourchette du sternum. L'un d'eux s'applique quelquefois à la veine jugulaire antérieure et remonte jusqu'à l'os hyoïde.

Les *rameaux ascendants*, plus nombreux et plus considérables que les

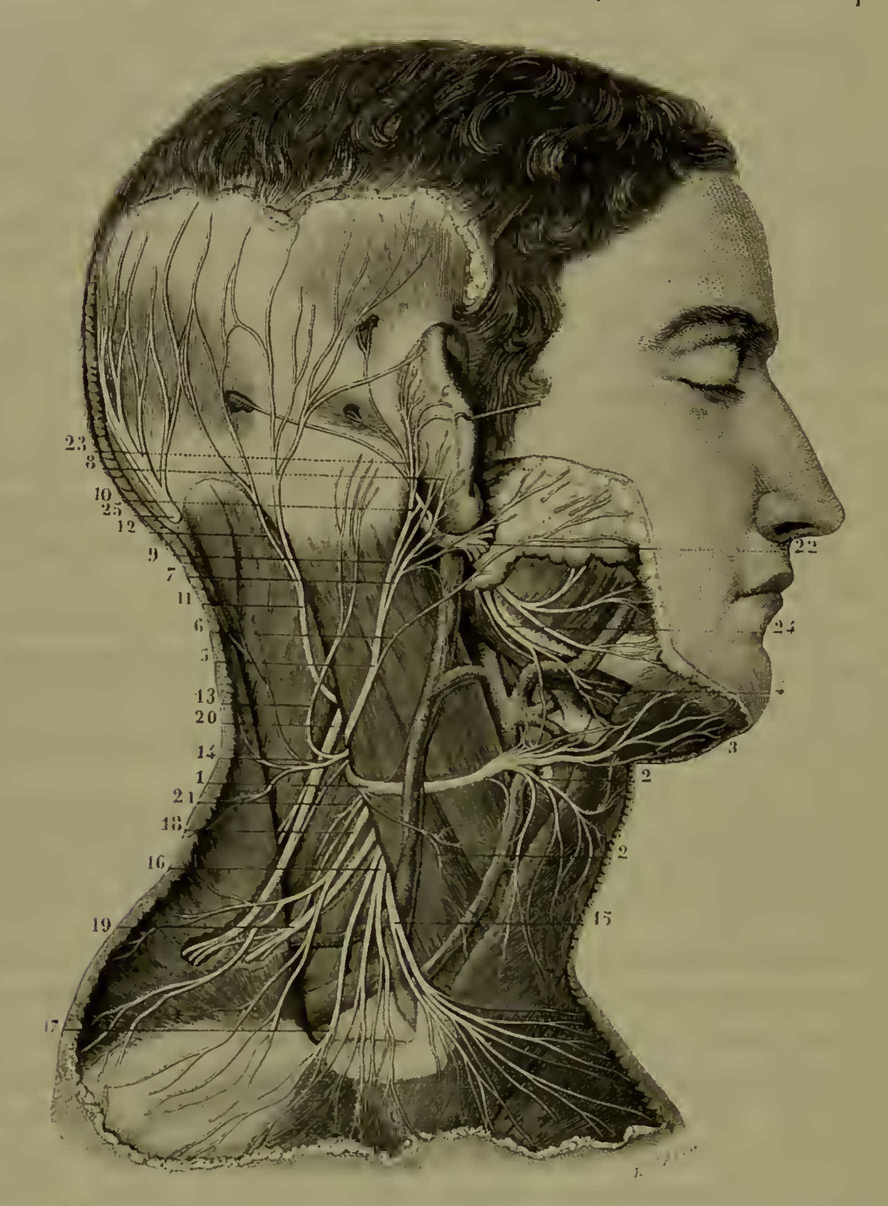


Fig. 575. — *Branches superficielles du plexus cervical* (d'après Hirschfeld).

1. Branche cervicale superficielle ou transverse. — 2, 2. Rameaux descendants de cette branche. — 3. Ses rameaux ascendants. — 4. Filets anastomotiques qui l'unissent au facial. — 5. Branche auriculaire. — 6. Filet parotidien de cette branche. — 7. Son rameau auriculaire externe. — 8. Partie supérieure du même rameau traversant le tissu fibreux qui entoure la queue de l'hélix pour aller se distribuer à la face externe du pavillon de l'oreille. — 9. Son rameau auriculaire interne. — 10. Filet par lequel ce rameau s'anastomose avec la branche auriculaire postérieure du facial. — 11. Branche mastoïdienne. — 12. Division interne ou postérieure de cette branche allant s'anasto-

précédents, rampent aussi sous le peaucier à leur origine, puis le traversent pour aller se distribuer aux téguments de la région sus-hyoïdienne et de la partie inférieure de la face. Dans leur trajet, on voit plusieurs de ces rameaux s'anastomoser avec les divisions du nerf facial.

Bien que la branche cervicale transverse soit exclusivement sensitive, en traversant le peaucier elle lui abandonne plusieurs filaments analogues à ceux que la cinquième paire fournit aux muscles de la face.

b. **Branche auriculaire.** — Arrondie et non rubanée comme la précédente, dont elle partage du reste l'origine, cette branche se porte aussi en bas et en dehors vers le bord postérieur du sterno-mastoïdien sur lequel elle se réfléchit, puis se dirige verticalement en haut, entre la face externe de ce muscle, dont elle croise la direction, et le bord postérieur du peaucier, qui lui est parallèle. Parvenue au niveau de l'angle de la mâchoire, elle fournit plusieurs filets qui rampent à la surface ou dans l'épaisseur de la glande parotide, puis se divise en deux rameaux : un *rameau auriculaire externe* et un *rameau auriculaire interne* (fig. 575).

Les *filets parotidiens* sont au nombre de quatre ou cinq. Les uns cheminent dans l'épaisseur de la parotide, s'en dégagent après avoir parcouru un trajet d'une longueur variable et vont se terminer dans la peau qui recouvre cette glande. Les autres rampent sur la surface de celle-ci et entre les téguments pour se terminer de la même manière. — Les premiers, ou profonds, abandonnent dans leur trajet quelques fines divisions à la parotide. L'un d'eux s'anastomose ordinairement, soit avec le tronc du facial, soit surtout avec sa branche terminale inférieure.

Le *rameau auriculaire externe*, situé dans le tissu cellulaire qui unit la peau à la glande parotide, monte verticalement vers l'oreille, fournit à la partie inférieure du pavillon plusieurs ramifications, traverse le tissu fibreux qui unit le cartilage de la conque à l'extrémité caudale du cartilage de l'hélix et se partage en deux filets : le *filet de la conque*, qui se distribue à la peau de cette partie du pavillon ; le *filet de l'hélix* et de l'*anthélix*, qui chemine dans la rainure intermédiaire à ces deux saillies en abandonnant des ramifications cutanées à l'une et à l'autre ; il s'élève jusqu'à leur extrémité supérieure.

Le *rameau auriculaire interne*, situé dans l'épaisseur de la glande parotide, croise obliquement l'apophyse mastoïde, sur laquelle il s'ana-

moser avec le grand nerf occipital. — 13. Petite mastoïdienne. — 14. Filets fournis par cette branche aux téguments de la partie postérieure du cou. — 15. Rameau antérieur de la branche sus-claviculaire. — 16. Rameau postérieur de la même branche. — 17. Rameau antérieur de la branche sus-acromiale. — 18. Rameau postérieur de cette branche. — 19. Branche trapézienne du plexus cervical. — 20. Branche trapézienne du spinal recevant une anastomose de la précédente — 21. Filet de l'angulaire. — 22. Tronc du facial. — 23. Sa branche auriculaire postérieure allant se distribuer au muscle occipital et aux muscles auriculaires postérieur et supérieur. — 24. Ses rameaux cervicaux et mentonniers.

stomose avec le rameau auriculaire du facial par un filet variable dans ses dimensions, mais dont l'existence m'a paru constante; chemine ensuite dans le tissu cellulaire dense qui recouvre la région mastoïdienne et se divise au niveau du muscle auriculaire postérieur en deux filets: un filet auriculaire et un filet occipital. — Le filet auriculaire s'applique à la partie supérieure de la face interne du pavillon, et se partage en nombreuses ramifications dont quelques-unes se réfléchissent sur la circonférence de l'oreille pour passer de sa face interne sur sa face externe. — Le filet occipital se dirige en arrière, et se termine dans le cuir chevelu au voisinage du muscle.

c. **Branche mastoïdienne**. — La *branche mastoïdienne* est une dépendance du second nerf cervical. Elle contourne le bord postérieur du sterno-mastoïdien en décrivant une arcade à concavité supérieure, et se dirige en haut et un peu en arrière parallèlement à ce bord. Arrivée sur la face postérieure de l'occipital, elle se partage en deux rameaux: un rameau externe et un rameau interne dont les divisions peuvent être suivies jusqu'au sommet de la tête (fig. 575).

Dans ce trajet, la branche mastoïdienne, sous-cutanée dans toute son étendue, repose successivement sur le splénius, sur le sterno-mastoïdien, dont elle croise l'extrémité supérieure à angle aigu, puis sur le muscle occipital et sur l'aponévrose épicrânienne; chemin faisant elle abandonne deux ou trois ramuscules aux téguments du cou.

Son *rameau externe* se distribue aux téguments de la région mastoïdienne et à ceux qui recouvrent la partie postérieure de la tempe. Une division importante émanée de ce rameau se rend à la partie supérieure de la face interne du pavillon de l'oreille, où elle contourne sa circonférence pour s'anastomoser avec les divisions correspondantes de la branche auriculaire.

Son *rameau interne* se divise en nombreux filets qui s'épuisent exclusivement dans le cuir chevelu. Plusieurs de ces filets s'anastomosent avec les filets externes du grand nerf occipital.

Entre la branche mastoïdienne et la branche auriculaire on observe quelquefois une branche assez grêle, dont les rameaux se perdent dans les téguments de l'occiput. Cette branche, qui n'est qu'une division précoce de la précédente, a reçu le nom de *petite mastoïdienne*.

d. **Branche sus-claviculaire**. — Elle naît de la quatrième paire cervicale, croise à angle très aigu le bord postérieur du sterno-mastoïdien au niveau, ou un peu au-dessous de sa partie moyenne, descend perpendiculairement sur la clavicule et se prolonge sur la partie antérieure du thorax, en se divisant en un grand nombre de rameaux cutanés distingués en sus-sternaux et sus-claviculaires.

Les *rameaux sus-sternaux* contournent l'extrémité inférieure de la

veine jugulaire externe, passent obliquement sur la portion claviculaire du sterno-mastoïdien et sur l'extrémité interne de la clavicule, pour se distribuer, soit aux téguments du creux sus-sternal, soit à ceux qui recouvrent la moitié supérieure du sternum.

Les *rameaux sus-claviculaires* descendent perpendiculairement sur la partie moyenne de la clavicule et se prolongent au-devant du grand pectoral jusqu'au niveau de la quatrième côte. Dans ce trajet, ils fournissent de nombreuses ramifications à la peau qui recouvre la clavicule et le tiers supérieur de la paroi antérieure du thorax.

e. **Branche sus-acromiale.** — Cette branche tire aussi son origine de la quatrième paire cervicale, et présente, comme la précédente, de fréquentes variétés. Elle est ordinairement unique; assez souvent on la trouve double; d'autres fois elle naît par un tronc commun avec la branche sus-claviculaire.

Quelle que soit la hauteur à laquelle la branche sus-acromiale se divise, ses rameaux se partagent en deux groupes principaux : un groupe antérieur, dont les divisions descendent sur le tiers externe de la clavicule pour se perdre dans les téguments qui recouvrent la partie antérieure du deltoïde, en se prolongeant jusqu'au voisinage du tendon du grand pectoral; et un groupe externe, qui, après avoir croisé la portion claviculaire du trapèze, se dirige en dehors pour se distribuer à la peau des parties supérieure et externe du moignon de l'épaule.

2° Branches profondes du plexus cervical.

Préparation. — Les branches superficielles du plexus cervical étant connues, la préparation qui aura servi pour leur étude sera utilisée pour celle des branches profondes. Il suffira de la compléter d'après les données suivantes :

1° Diviser la clavicule immédiatement en dehors de la portion externe du sterno-mastoïdien ; séparer la première pièce du sternum de la seconde à l'aide d'un trait de scie transversal ; subdiviser cette première pièce par un trait de scie vertical ; couper le cartilage de la première côte, puis soulever la pièce osseuse ainsi détachée, et la reporter en haut et en dehors, avec les muscles qui s'y attachent, afin de découvrir toutes les branches profondes du plexus, leur origine et leurs anastomoses.

2° Préparer l'arcade formée par la branche descendante du grand hypoglosse et la branche descendante interne du plexus cervical, ainsi que les rameaux s'étendant de cette arcade aux muscles sous-hyoïdiens.

3° Enlever la lame aponévrotique dense et adhérente qui recouvre les anses nerveuses des quatre premières branches cervicales antérieures, et poursuivre chacune de ces branches depuis leur sortie des gouttières transversaires jusqu'à la naissance des branches superficielles du plexus.

4° Isoler successivement les divisions profondes qui naissent des quatre premières paires, en les suivant jusqu'à leur terminaison.

5° Mettre à nu les deux faces du diaphragme en enlevant, d'une part les poumons, de l'autre le foie, l'estomac et tout le tube intestinal. — Cette der-

nière partie de la préparation nécessitant le sacrifice des viscères thoraciques et abdominaux, l'étude des nerfs diaphragmatiques pourra être remise à l'époque où ces viscères auront été utilisés.

Si l'on peut disposer des deux moitiés du cou, on préparera d'un côté les branches profondes du plexus, et de l'autre les branches superficielles.

Les branches profondes du plexus cervical, beaucoup moins volumineuses que les branches superficielles, sont au nombre de dix :

Deux descendantes et longues, la *branche descendante interne* et le *nerf phrénique* ou *diaphragmatique* :

Deux ascendantes extrêmement courtes, celle du *droit latéral* et celle du *petit droit antérieur ;*

Deux internes, courtes aussi, mais plus importantes, pour le *grand droit antérieur* et le *muscle long du cou ;*

Quatre externes, destinées, la première au sterno-mastoïdien, la seconde au trapèze, la troisième à l'angulaire, la quatrième au rhomboïde.

a. **Branche descendante interne.** — Cette branche, si remarquable par son anastomose avec le rameau descendant du grand hypoglosse, se distribue, comme ce rameau, aux musles sterno-hyoïdien, sterno-thyroïdien et scapulo-hyoïdien. Son origine est multiple. Constamment elle naît par deux rameaux dont l'un émane du second nerf cervical et l'autre du troisième ; mais à ces deux rameaux on voit le plus souvent se joindre un ramuscule qui provient de l'arcade des deux premiers nerfs cervicaux. — Ces trois rameaux se portent obliquement en bas et se réunissent bientôt en un seul qui constitue la branche descendante interne. — Marchant dans la même direction, celle-ci passe entre le sterno-mastoïdien et la veine jugulaire interne, rarement entre cette veine et la carotide primitive, et s'anastomose vers la partie moyenne du cou avec l'extrémité terminale de la branche descendante de l'hypoglosse. L'arcade qui résulte de cette anastomose a été décrite (fig. 571, p. 370).

b. **Nerf phrénique ou diaphragmatique.** — Cette branche n'est pas seulement remarquable par l'importance des fonctions qu'elle remplit ; elle l'est aussi par le long trajet qu'elle parcourt, par l'uniformité du volume qu'elle conserve dans toute l'étendue de ce trajet, et j'ajouterai par son extrême simplicité.

Origine. — Le nerf diaphragmatique tire son origine du quatrième nerf cervical. A ce rameau principal vient se joindre un filet émané de la branche antérieure du cinquième, et assez souvent un autre rameau plus ténu que lui envoie celle du troisième. En se réunissant à angle aigu, ces deux ou trois rameaux constituent un petit tronc arrondi qui descend verticalement au-devant, puis en dedans du scalène antérieur, et qui reçoit quelquefois vers la partie inférieure de ce muscle une quatrième racine partie de la sixième paire cervicale.

Trajet. — Ainsi constitué, ce nerf pénètre dans la poitrine en passant entre l'artère et la veine sous-clavières, en dehors du pneumogastrique et du cordon du grand sympathique, longe la veine cave supérieure à droite, croise la crosse de l'aorte à gauche, passe au-devant de la racine des poumons, s'applique au péricarde, sur lequel il est fixé par le feuillet correspondant de la plèvre, et arrive à la face supérieure du diaphragme, où il se divise en plusieurs rameaux.

Anastomoses. — Dans ce long trajet, le nerf phrénique ne fournit aucune division. Il s'anastomose avec deux nerfs seulement : le nerf sous-clavier et le grand sympathique.

La branche anastomotique qu'il reçoit du nerf sous-clavier se détache de celui-ci un peu au-dessous du muscle de ce nom, pénètre dans la poitrine en passant au-devant de la veine sous-clavière, et s'unit à lui en formant un angle très aigu. Cette branche anastomotique peut être facilement suivie chez la plupart des individus, cependant elle n'est pas constante ; c'est surtout lorsqu'elle manque qu'on voit un rameau se détacher du sixième nerf cervical pour se joindre au tronc du diaphragmatique.

Deux filets unissent le nerf phrénique au grand sympathique. — L'un d'eux, plus élevé, se porte transversalement ou obliquement du premier vers le second, dans lequel il se jette au niveau ou un peu au-dessous de son ganglion moyen ; ce filet manque souvent. — L'autre, que j'ai constamment trouvé, bien qu'il présente des dimensions très variables, naît du diaphragmatique au-devant de l'artère sous-clavière, contourne la demi-circonférence inférieure de ce vaisseau, et vient se terminer dans le ganglion cervical inférieur ou le premier ganglion dorsal.

Haller et Wrisberg admettaient en outre que le nerf diaphragmatique reçoit tantôt dans la région cervicale, tantôt dans le thorax, un filet anastomotique de l'anse nerveuse de l'hypoglosse. J'ai vainement cherché ce filet. — Dans aucun cas le nerf phrénique ne s'anastomose avec le spinal, comme le pensait Blandin. — Je l'ai vu recevoir un rameau extrêmement grêle du pneumogastrique au niveau de son origine ; mais l'existence de ce filet est exceptionnelle.

Selon Valentin, ce nerf proviendrait des cinq dernières paires cervicales ; il recevrait de la branche descendante de l'hypoglosse un rameau assez considérable pour mériter à cette branche le nom de *nerf diaphragmatique accessoire* ; il s'anastomoserait par de nombreuses divisions avec le pneumogastrique, avec le grand sympathique, avec le plexus cardiaque, et avec le plexus pulmonaire ! Il fournirait des filets à la veine sous-clavière, à l'artère sous-clavière, à l'artère mammaire interne, au thymus, aux ganglions lymphatiques du cou et de la poitrine, au péricarde et même au tissu cellulaire et à la graisse située au-devant de cette enveloppe !

Si cette description était exacte, les nerfs qui président aux contractions du diaphragme figureraient au nombre des plus compliqués de l'économie, et contrasteraient, sous ce rapport, d'une manière bien tranchée avec la plupart des nerfs musculaires, si remarquables au contraire par leur simplicité. Mais j'ose dire qu'elle est erronée. Surpris de voir un observateur tomber ainsi d'égarement en égarement, et désirant d'ailleurs me rendre compte des nombreuses dissidences qu'on trouve sur ce sujet parmi les anatomistes, j'ai cherché à en connaître le point de départ. Il me semble résider dans la présence de l'artère et de la veine diaphragmatiques supérieures qui, accolées au nerf phrénique dans toute l'étendue de sa portion thoracique, fournissent dans leur trajet des ramifications nombreuses et déliées dont l'apparence rappelle assez bien celle des filets nerveux ; cette apparence est surtout insidieuse sur les pièces qui ont macéré quelque temps soit dans l'eau simple, soit dans une solution acide, lorsqu'on procède à leur étude par voie de simple dissection. Mais avec une suffisante attention cependant on parvient facilement à reconnaître que cette multitude d'anastomoses et de branches viscérales dont Valentin a hérissé sa description sont de simples divisions vasculaires.

En résumé donc, ces nerfs proviennent principalement de la quatrième paire cervicale, accessoirement de la troisième et de la cinquième ; s'anastomosent d'une part avec la branche du sous-clavier, de l'autre avec le grand sympathique, et pénètrent ensuite dans la cavité de la poitrine, qu'ils traversent dans toute sa longueur sans fournir et sans recevoir aucune division nerveuse.

Distribution. — Arrivés au diaphragme, les nerfs phréniques se partagent en cinq ou six filets qui se divisent aussitôt en deux groupes bien distincts : les uns s'appliquent à la face supérieure du muscle et rampent au-dessous de la plèvre; les autres le traversent, s'appliquent à la face inférieure et rampent au-dessous du péritoine.

Les *rameaux sous-pleuraux*, au nombre de trois, se distinguent : un *interne*, qui se distribue à la partie médiane du diaphragme; un *antérieur*, qui se ramifie dans sa partie antéro-latérale; et *postéro-externe*, destiné à la partie correspondante du muscle.

Les *rameaux inférieurs* ou *sous-péritonéaux* sont en général plus considérables que les précédents. L'un d'eux se porte en bas et en dedans, au-dessous de la veine cave inférieure, fournit dans son trajet des filets musculaires et s'anastomose à la partie supérieure des piliers du diaphragme avec un rameau semblable venu du nerf phrénique opposé. — Un autre, beaucoup plus volumineux, se dirige en dehors et donne de proche en proche un grand nombre de divisions qui disparaissent au milieu des fibres musculaires. — Le troisième, plus volumineux encore, descend verticalement sur les piliers du diaphragme, abandonne dans son

trajet plusieurs filets à ces piliers, en fournit cinq ou six à la capsule surrénale, et se jette, à son extrémité terminale, dans le plexus solaire, dont il doit être considéré comme l'une des origines.

Sur les filets qui se portent au plexus solaire et sur ceux qui se rendent à la capsule surrénale, on observe en général de petits ganglions semblables à ceux qui se montrent sur le trajet des filets du grand sympathique. Ces renflements, très variables dans leurs dimensions, leur siège et leur existence, sont plus fréquents sur les divisions du nerf phrénique droit, qui prend une part plus importante à la formation du plexus solaire.

Les nerfs diaphragmatiques donnent-ils des ramifications au foie? A cette question presque tous les auteurs répondent négativement. Selon Blandin, quelques-unes de leurs divisions s'accoleraient d'abord à la veine cave inférieure et iraient ensuite se perdre dans ce viscère; mais l'existence de ces filets hépatiques n'a pas été démontrée.

c. **Nerf du petit droit latéral.** — Ce filet, extrêmement grêle, émane de la branche antérieure de la première paire cervicale, au moment où elle s'infléchit en bas et en avant pour s'anastomoser avec la branche antérieure de la seconde. Il pénètre dans le muscle par sa face profonde.

d. **Nerf du petit droit antérieur.** — Ce nerf offre la même origine que le précédent, avec lequel il naît quelquefois par un tronc commun.

e. **Nerf du grand droit antérieur.** — Il est en général multiple. Un rameau venu de la première paire cervicale se jette ordinairement dans la partie supérieure de ce muscle. Deux ou trois autres ramuscules, partis soit de l'arcade des deux premiers nerfs cervicaux, soit des nerfs suivants, viennent se terminer dans ses faisceaux moyens et inférieurs.

f. **Nerfs du muscle long du cou.** — Ils naissent également de plusieurs sources. Le rameau qui s'étend de l'arcade des deux premiers nerfs cervicaux au grand droit antérieur se prolonge ordinairement jusqu'à lui et se termine dans son épaisseur. D'autres émanent, soit de la troisième, soit de la quatrième paire cervicale, et, après avoir fourni aux faisceaux du grand droit antérieur plusieurs filets, abandonnent leurs dernières ramifications à ceux du muscle long du cou.

g. **Branche du sterno-mastoïdien.** — Indépendamment du spinal, qui lui donne ses principaux rameaux, ce muscle en reçoit constamment un qui provient à la fois des deuxième et troisième paires cervicales. Les divisions nerveuses émanées de cette double source pénètrent dans son épaisseur par sa face profonde, à l'union de son tiers supérieur avec ses deux tiers inférieurs, en s'anastomosant entre elles.

h. **Branche du trapèze.** — Née du troisième cervical, très rarement du quatrième, elle se porte en bas et en dehors, parallèlement à la

branche externe du spinal au-dessous de laquelle elle est placée, communique avec la partie terminale de ce nerf dont elle renforce le volume, puis s'engage sous le bord antérieur du trapèze, pour se ramifier dans son épaisseur (fig. 571, 575).

i. **Branche de l'angulaire.** — Elle part du troisième ou du quatrième nerf cervical, se porte en bas, contourne le scalène postérieur. puis se jette dans l'extrémité supérieure de l'angulaire.

k. **Branche du rhomboïde.** — Non moins grêle que la branche de l'angulaire, elle présente aussi la même origine et suit le même trajet que celle-ci. Elle se prolonge seulement un peu plus bas pour atteindre le bord supérieur du muscle rhomboïde, dans lequel elle pénètre sous une incidence perpendiculaire. — Cette branche et celle qui précède proviennent très souvent du cinquième nerf cervical, c'est-à-dire du plexus brachial.

§ 2. — BRANCHES ANTÉRIEURES DES QUATRE DERNIÈRES PAIRES CERVICALES ET DE LA PREMIÈRE DORSALE.

Ces branches ont pour attributs communs : leur volume, qui est considérable ; leur passage entre les deux scalènes, qu'elles séparent ; leurs rapports avec l'artère sous-clavière située sur un plan plus antérieur.

Toutes communiquent avec le grand sympathique par un ramuscule assez long et très délié pour les deux premières, plus gros et de plus en plus court pour les suivantes, lesquels se jettent, les plus élevés dans le ganglion cervical moyen, les autres dans le ganglion cervical inférieur.

En s'éloignant des apophyses transverses, ces branches se rapprochent, les trois premières descendant, la quatrième suivant une direction transversale et la dernière montant pour rejoindre celle-ci. De leurs anastomoses résulte le plexus brachial.

Plexus brachial.

Préparation. — 1° Découvrir le sterno-mastoïdien, ainsi que la clavicule et le muscle grand pectoral, en enlevant la peau et le peaucier cervical.

2° Exciser la moitié inférieure du sterno-mastoïdien, ou bien la détacher à son insertion inférieure et la renverser ensuite de bas en haut.

3° Appliquer sur la clavicule deux traits de scie, l'un sur son extrémité interne, l'autre au-devant de l'insertion du trapèze ; détacher de la portion moyenne de l'os le muscle sous-clavier, au niveau de son attache, et renverser cette portion en dehors avec le grand pectoral, en ménageant les nerfs qui se rendent à la face profonde de celui-ci.

4° Découvrir le petit pectoral et l'inciser à son insertion costale, pour le renverser aussi en dehors.